Radioamator

W numerze:

- Kieszonkowy odbiornik tranzystorowy
- Generator RC do celów pomiarowych
- Miernik zniekształceń nieliniowych
- Odbiornik „Bolero"
- Lampa 6P1P w układach UKF

STYCZEŃ
1959

TRESC NUMERU

	Str.
Z KRAJU I ZAGRANICY	1
ŁĄCZNOŚĆ WCZORAJ, DZIŚ I JUTRO — inż. *A. Witort*	3
ZASTOSOWANIE SELSYNÓW W PRAKTYCE RADIOAMATORSKIEJ — *M. Mudrecki*	5
KIESZONKOWY ODBIORNIK TRANZYSTOROWY — *K. W.*	7
RADIO I TELEWIZJA NA WYSTAWIE W ZURYCHU — *M. F.*	8
GENERATOR RC DO CELÓW POMIAROWYCH — *H. R.*	12
MIERNIK ZNIEKSZTAŁCEŃ NIELINIOWYCH — mgr inż. *K. Wermiński*	13
PRZEGLĄD SCHEMATÓW	
ODBIORNIK „BOLERO" — inż. *B. Orlewicz*	15
KF i UKF	
LAMPA 6P1P W UKŁADACH UKF — inż. *St. Czerkas*	20
ZWIĘKSZENIE CZUŁOŚCI ODBIORNIKA KOMUNIKACYJNEGO TESLA 550 000 TYPU „LAMBDA" — *SP6ØI3*	23
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	
ZAKRES FAL KRÓTKICH DO ODBIORNIKA „TALISMAN U304" BEZ DODATKOWEGO PRZEŁĄCZNIKA — *K. Woliński*	24
UCHWYTY DO ŚRUBEK — *J. Krzyżanowski*	25
ODCZYTYWANIE ZATARTYCH NAPISÓW NA LAMPACH — *J. Krzyżanowski*	25
Z PRASY ZAGRANICZNEJ	
WZMACNIACZ AKUSTYCZNY BEZ TRANSFORMATORA — inż. *J. Błaszczyk*	26
HETERODYNOWY WSKAŹNIK REZONANSU — *L. Pazura*	27
ZEGARYNKA MAGNETYCZNA — *J. R.*	27
NOWE PRZYRZĄDY POMIAROWE PRODUKCJI KRAJOWEJ — *Z. Ł.*	29
PORADY	30
ODPOWIEDZI REDAKCJI	30
PLAN WYDAWNICZY REDAKCJI KSIĄŻEK ŁĄCZNOŚCI WK	31
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	okł. str. III

Nasza okładka: *Przekaźnik telewizyjny (przemiennik częstotliwości) zainstalowany w Zakopanem dla odbioru i nadawania programu stacji TV w Katowicach*

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52
Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.

Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% droższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-100024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w sklepie przy ul. Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Srebrna 12.

Nakład 29 880 egz. Ark. 4. Papier druk. sat. V kl., 60 k. AO. Podpisana do druku 29.XII.1958 r. Druk ukończono 5.I.1959 r.
Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 2177. A-12.

Radioamator

ROK IX STYCZEŃ 1959 Nr 1

Z kraju i zagranicy

400-lecie Poczty Polskiej

Przeszło 100-tysięczna rzesza naszych łącznościowców, a wraz z nią duża część naszego społeczeństwa, obchodziła niedawno (w październiku 1958) jubileusz 400-lecia istnienia Poczty Polskiej. Program imprezy był bogaty. Uświetniły ją m.in. akademie okolicznościowe, życzenia kierowników naszego życia państwowego, udział gości zagranicznych, dekorowanie zasłużonych pracowników odznaczeniami państwowymi i odznakami pamiątkowymi, wyróżnienia nagrodami pieniężnymi, przejazd (oryginalnego) konnego dyliżansu pocztowego na trasie Wrocław — Warszawa, wystawa otwarta w PKiN, konkursy (na najlepszego dzielacza przesyłek listowych i na najlepszą telegrafistkę), zawody sportowe (wyścigi kolarskie pracowników łączności, międzynarodowe zawody „chód doręczycieli"), występy zespołów artystycznych łącznościowców, wydanie okolicznościowego albumu, podejmowanie zobowiązań w ramach współzawodnictwa pracy, specjalne audycje radiowe, wywiady i wzmianki w prasie...

Obchód jubileuszowy 400-lecia naszej Poczty przypomniał nam niektóre fragmenty jej dziejów*) i zobrazował dorobek naszej łączności oraz jej zadania. Nie podajemy tu szczegółów obchodu, znamy je bowiem z prasy, radia, obserwacji czy bezpośredniego w nim udziału. Ograniczając się zatem do samej tylko o nim wzmianki, pragniemy wskazać na bardziej istotne aspekty, nie tyle służby pocztowej, co łączności w ogóle i jej działalności usługowej.

Rozwój techniki przeobraził skromny asortyment stosowanych dawniej prymitywnych środków komunikowania się na odległość (gońcy, kurierzy, gołębie pocztowe, poczta dyliżansowa). Nowoczesna łączność porozumiewawcza — to już bogato rozbudowana sieć urządzeń elektrycznych (telefonia, telegrafia, radiokomunikacja itd.), motorowych (samochody, helikoptery itd.), mechanicznych (poczta pneumatyczna, mechaniczne rozdzielnie i sortownie paczek i listów), w znacznym stopniu zautomatyzowanych.

Sieć urządzeń łączności porozumiewawczej zniszczoną w latach ostatniej wojny musieliśmy odbudowywać w minionym trzynastoleciu od nowa. Nasz wkład i dorobek w tej dziedzinie można uznać za poważne już osiągnięcie. Łączność stała się gałęzią gospodarki narodowej, zespalającą wszystkie jej elementy w nierozerwalną całość i zaspokajającą potrzeby społeczeństwa. Związana z ogólnoświatową siecią telekomunikacyjną — spełnia rolę jak gdyby systemu nerwowego opasującego całą kulę ziemską. I mimo znacznego wzrostu upowszechnienia usług pocztowo-telekomunikacyjnych w okresie powojennym **) — przed resortem łączności stoją nadal poważne do spełnienia zadania. Dotyczą one rozszerzenia telefonicznej sieci abonenckiej, budowy nowych obiektów (central telefonicznych, dworców pocztowych, radiostacji, łączy przewodowych, ośrodków telewizyjnych itd.), usprawnienia usług (postęp techniczny: automatyzacja, mechanizacja, wprowadzanie aparatów telekopiowych itd.), dalszego rozszerzania ich zasięgu. Na realizację tych zadań władza ludowa nie szczędzi środków finansowych i materiałowych. Nie szczędzą swego ofiarnego wysiłku również sami łącznościowcy. Ich pracy przyświeca skierowany do narodu apel Partii przed jej III Zjazdem, a towarzyszy uznanie i sympatia całego społeczeństwa.

Uruchomienie nowej stacji radiofonicznej w Poznaniu

Nadawcza stacja radiofoniczna w Poznaniu stanowiła do niedawna obiekt o stosunkowo niewielkiej mocy (30 kW, wysokość masztu 50 m), a więc i o ograniczonym zasięgu. Ostatnio w ramach planowej rozbudowy urządzeń nadawczych Centralnego Zarządu Radiostacji i Telewizji uruchomiono pod Poznaniem, nowy ośrodek nadawczy, drugi po Raszynie pod względem mocy. Ośrodek ten wyposażony jest w dwa jednakowe nadajniki po 150 kW każdy. Po urządzeniu sumującym dostarczana jest do anteny moc 300 kW. Dzięki antenie przeciwzanikowej (wysokość 220 m) zasięg tej radiostacji obejmie teren województwa poznańskiego, część województwa szczecińskiego, koszalińskiego i bydgoskiego, powiększając tym samym wydatnie pokrycie kraju programem II.

Sprzęt nadawczy, podobny do nadajników zainstalowanych w Woli Rasztowskiej (Warszawa II), został dostarczony przez Związek Radziecki i zmontowany przez polskich inżynierów pod kierownictwem fachowców radzieckich.

Ze względu na lepszy zasięg oddano równocześnie do dyspozycji stacji poznańskiej dłuższą falę (dawna fala programu zagranicznego 408 m — 737 kHz).

Rozbudowa telewizji w najbliższym planie 5-letnim

Wytyczne XII Plenum KC PZPR określają m.in. poważny wzrost produkcji odbiorników telewizyjnych. Wychodząc z aktualnego stanu tych odbiorników (ok. 100 000 sztuk na koniec roku 1958), przewiduje się osiągnięcie w roku 1959 ok. 250 tys., zaś w r. 1965 —

2,4 miliona. Rozprowadzenie takiej ilości odbiorników stawia przed resortem łączności poważne zadania pokrycia całej Polski siecią nadajników telewizyjnych. Będzie to wymagało, niezależnie od już istniejących stacji dużej mocy w Katowicach i Wrocławiu, wybudowania około 14 stacji telewizyjnych 100—200 kilowatowych (efektywna moc promieniowania), a ponadto wybudowania sieci linii radiowych, względnie kabli koncentrycznych dla rozprowadzania programu ogólnopolskiego do nowouruchomionych ośrodków nadawczych.

Równolegle z budową nadajników, które będą pracować 7 godzin dziennie, trzeba będzie rozbudować poważnie ośrodek programowy — Warszawskie Centrum Telewizyjne. Ostatnio na wspólnym kolegium Kierownictwa resortu Łączności i Komitetu do Spraw Radiofonii „Polskie Radio" zostały przyjęte wytyczne założeń projektu tego poważnego przedsięwzięcia.

Radiowozy w służbie pogotowia ratunkowego oraz zakładów elektroenergetycznych

Do zwiększenia operatywności, a więc i skuteczności interwencji służby Pogotowia Ratunkowego, jak również pogotowia służby bezpieczeństwa publicznego oraz służby elektroenergetycznej (Elektrowni) przyczynia się w znacznym — jak wiadomo — stopniu radiofonizacja używanych przez te służby pojazdów mechanicznych. Zainstalowana w interwencyjnych samochodach przewożących ekipy pogotowia radionadawczo-odbiorcza aparatura krótkofalowa umożliwia utrzymanie łączności z siedzibą pogotowia w dowolnym czasie i z dowolnego miejsca, a więc i przekazywanie meldunków, dyspozycji, wskazówek itp. Ostatnio zradiofonizowano znów cztery karetki Pogotowia Ratunkowego w Wałbrzychu oraz oddano sześć radiowozów do dyspozycji pogotowia Zakładu Elektroenergetycznego w Warszawie.

Elektronika — przedmiotem ogólnokrajowej narady naukowców

W pierwszej połowie listopada 1958 r. odbyła się w PKiN w Warszawie zwołana z inicjatywy Polskiej Akademii Nauk ogólnokrajowa 4-dniowa narada poświęcona aktualnym problemom elektroniki. W naradzie uczestniczyło ponad 400 naukowców (profesorów wyższych uczelni, pracowników Instytutów Nauk.-Badawczych) i specjalistów (pracowników ośrodków konstrukcyjnych, zakładów przemysłowych itd.). Celem narady było dokonanie przeglądu prac badawczych i osiągnięć w zakresie praktycznego zastosowania elektroniki w skali światowej na tle postępu technicznego oraz wytyczenie kierunków jej rozwoju w naszym kraju. Obradom przewodniczył wiceprezes PAN — prof. dr J. Groszkowski. Prócz zebrań plenarnych odbywały się konferencje w kilku sekcjach zajmujących się zagadnieniami specjalistycznymi: lampy elektronowe, materiały półprzewodnikowe, elementy półprzewodnikowe, technologia wysokiej próżni, technologia lamp elektronowych, technologia luminoforów i warstw luminescencyjnych, zastosowanie lamp elektronowych i przyrządów półprzewodnikowych.

Przegląd naszego dorobku w zakresie osiągnięć i zastosowania urządzeń elekronicznych oraz w dziedzinie publikacji opracowań teoretycznych znakomicie uzupełniała specjalnie uruchomiona na miejscu wystawa.

Na naradę zgłoszono kilkadziesiąt naukowo opracowanych referatów i dużą liczbę komunikatów obrazujących wyniki badań naukowych.

Naukowe badania mechanizmu zakłóceń w komunikacji radiowej pochodzących ze Słońca

Wszelki ruch ładunków elektrycznych w otaczającej kulę ziemską przestrzeni (którego przyczyną mogą być burze magnetyczne, działanie promieni kosmicznych i ultrafioletowych, wpływ radioaktywnych substancji w powietrzu itd.) wytwarza rozchodzące się we wszystkich kierunkach zaburzenia elektromagnetyczne, a tym samym wprowadza zakłócenia w odbiorze radiowym. W wyniku ciągłych zmian warunków rozchodzenia się fal radiowych natężenie pola sygnału w miejscu odbioru ulega wahaniom; często występuje też zupełny zanik sygnału. Komunikacja radiowa staje się wówczas zupełnie niemożliwa, gdyż zakłócenia te są niezależne od urządzenia odbiorczego.

Jednym ze źródeł takich zakłóceń o dużym nieraz nasileniu jest Słońce (obserwowane od lat wybuchy na Słońcu i występujące na nim okresy maksymalnego nasilenia „plam"). W tym przypadku zakłócenia zewnętrzne pochodzą już z przestrzeni kosmicznych.

Zbadanie mechanizmu tego rodzaju zakłóceń komunikacji radiowej oraz opracowanie skutecznych sposobów uniezależniania się od nich postawiła sobie za cel grupa uczonych w Australii. Należy w tym miejscu nadmienić, że badania naukowe (zarówno teoretyczne jak i praktyczne) zjawisk burzowych zostały zapoczątkowane jeszcze przez słynnego uczonego rosyjskiego M. Łomonosowa i prowadzone systematycznie z cennymi dla nauki osiągnięciami przez innych uczonych radzieckich, jak P. N. Twierskiego i B. F. Archangielskiego (r. 1929), P. N. Maksimowskiego, J. D. Prasołowa itd.

Wracając do ostatnio podjętych badań na terenie Australii, o których donoszą wzmianki prasowe, można przyjąć, że wyniki tamtejszych naukowców sprowadziły się na razie do skonstruowania specjalnego urządzenia, które pozwoliło na dokładne „filmowanie" przebiegu zaburzeń na Słońcu, a które z kolei umożliwi opracowanie dokumentacji pomocnej w dalszych badaniach.

Urządzenie to, oparte na zasadzie wysyłania fal radiowych w kierunku Słońca i odbioru ich po odbiciu od jego powierzchni (echo radiowe) zostało wyposażone w kilkadziesiąt obracających się anten parabolicznych; każda z nich „obserwuje" określony wycinek powierzchni Słońca, nie tracąc go z pola widzenia.

Pierwszy krok został zrobiony. Pozostaje jednak do rozwiązania najtrudniejszy może problem, a mianowicie opracowanie metody skutecznego przezwyciężania zakłóceń w praktyce radiokomunikacyjnej.

---

*) Piękne karty tych dziejów zapisane zostały m.in. patriotyczną postawą pracowników poczty w dobie rozbiorów i powstań narodowych, bohaterską obroną gmachu Poczty Polskiej w Gdańsku w r. 1939 oraz aktywnym udziałem wielu łącznościowców w walce podziemnej z hitlerowskim okupantem.

**) O postępującym umasowieniu tych usług świadczy statystyka: obecnie każdy obywatel nadaje i odbiera przeciętnie dwa razy więcej listów niż przed wojną, przeszło dwa razy więcej prenumeruje gazet i czasopism, półtora raza więcej nadaje paczek. Liczba abonentów telefonicznych na 100 mieszkańców zwiększyła się blisko 2,5 raza w stosunku do okresu przedwojennego, a ruch telegraficzny zwiększył się trzykrotnie. Wprowadzono poza tym nowe usługi (radiofonia przewodowa, telewizja).

ŁĄCZNOŚĆ WCZORAJ, DZIŚ I JUTRO

OBCHODZONY NIEDAWNO jubileusz 400-lecia Poczty Polskiej skoncentrował nasze myśli wokół zagadnień łącznościowych; zarówno tych, które należą już do historii, jak i tych, które dotyczą dnia dzisiejszego oraz najbliższej przyszłości. Spróbujmy dać wyraz tym okolicznościowym refleksjom.

Do wieku XIX poczta jest jedyną formą zorganizowanej stałej łączności na naszych ziemiach; przewozi ona listy, paczki oraz spełnia funkcję służby komunikacyjnej przewożącej pasażerów, przejętej później przez kolej. W 1839 r. na trasie Warszawa — Petersburg zostaje uruchomiony telegraf optyczny systemu braci Choppe, polegający na przekazywaniu od stacji do stacji znaków umownych (odpowiadających literom alfabetu) za pomocą semaforów o ruchomych ramionach. W 1856 r. na tej samej trasie zostaje uruchomiona linia telegrafu elektrycznego systemu Morse'a. Jest to pierwszy system telekomunikacji elektrycznej szeroko wprowadzony dla potrzeb łączności publicznej, kolejowej, wojskowej itd. Pierwsza sieć telefoniczna została uruchomiona w Warszawie w 1881 r., a pierwszą automatyczną łącznicę telefoniczną zainstalowano w Krakowie w 1909 r.

Obecnie poczta nasza przekazuje rocznie 1600 milionów listów, 40 mln przekazów pocztowych i około 20 mln paczek. Szczególnie szybko wzrastają usługi łączności telefonicznej i telegraficznej (obecnie prawie 100 mln przeprowadzonych w ciągu roku międzymiastowych rozmów telefonicznych i przeszło 10 mln przekazanych depesz). Coraz bardziej rozpowszechnia się łączność za pomocą dalekopisów instalowanych w zainteresowanych instytucjach, umożliwiająca szybkie przekazywanie korespondencji (tzw. służba telex).

Sieć telefoniczna obsługuje około 450 tys. aparatów telefonicznych, spośród których ok. 30% — to aparaty w mieszkaniach prywatnych.

W łączności międzynarodowej dużą rolę spełnia radiokomunikacja, która utrzymuje łączność z ponad 20 krajami europejskimi i zamorskimi (m.in. z Argentyną, Brazylią, Chinami, Indiami, USA). Radiokomunikacja stała posiada obecnie do dyspozycji ponad 30 nadajników o łącznej mocy około 500 kW oraz odpowiednie ośrodki odbiorcze. Równolegle rozwija się radiokomunikacja morska utrzymująca łączność ze statkami na wszystkich morzach świata. Przekazuje ona obok telegramów i rozmów komunikaty meteorologiczne, ostrzeżenia nawigacyjne itd. Radiokomunikacja morska dysponuje obecnie 34 nadajnikami o łącznej mocy ponad 200 kW oraz ośrodkiem manipulacyjno-odbiorczym w Gdyni.

Ten krótki przegląd aktualnego stanu naszej łączności nie obejmuje rozległej sieci łączności kolejowej, lotniczej, łączności wewnętrznej zakładów pracy oraz radiofonii i telewizji, których usługi, mimo, że mają odrębny charakter, są realizowane środkami współczesnej telekomunikacji elektrycznej i przyczyniają się do niezwykle szybkiego i masowego rozpowszechniania wiadomości.

Jak przedstawia się rozwój naszej łączności w porównaniu z innymi krajami?

Liczba przesyłek listowych na jednego mieszkańca jest w Anglii 2,5 razy większa, w Niemczech — 1,8, a we Włoszech nieznacznie tylko większa niż u nas.

Liczba międzymiastowych rozmów telefonicznych przypadających na jednego mieszkańca jest we Francji prawie 4 razy większa, w Anglii — 1,8, a we Włoszech 1,2 razy większa w porównaniu do usług krajowej sieci telefonicznej.

Najmniej korzystnie przedstawia się gęstość sieci telefonii miejscowej, którą określa wskaźnik 2 aparatów telefonicznych przypadających na 100 mieszkańców; ten sam wskaźnik wynosi dla: Włoch — 5, Francji — 7, Anglii — 14, a dla dzierżącej palmę pierwszeństwa pod tym względem Szwecji — 30.

* * *

Aby właściwie ocenić znaczenie łączności w ramach ogólnego rozwoju społeczeństwa, cofnijmy się jeszcze raz wstecz. Najdawniejszą na świecie i powszechnie występującą formą łączności było porozumiewanie się głosem lub za pomocą sygnałów dźwiękowych. Zwiększenie zasięgu łączności dźwiękowej uzyskiwano od zarania dziejów przy pomocą gońców powtarzających wiadomość i ewentualnie przynoszących odpowiedź. Przesyłanie wiadomości na piśmie pojawia się dopiero w miarę rozwoju kultury.

W Babilonii, Grecji, Persji, Rzymie działała dla potrzeb państwowych regularna łączność przez posłańców. W Grecji stosowany był system telegrafu świetlnego umożliwiający przesyłanie wiadomości za pomocą pochodni. Jak widać, od czasów najdawniejszych organizowana była łączność dla potrzeb wojskowych, gospodarczych i kulturalnych. Potrzeby w tym zakresie wzrastają ogromnie w czasach nowożytnych, w miarę rozwoju przemysłu, handlu i coraz większego zróżnicowania potrzeb społecznych. Stara się je zaspokoić udoskonalona i rozwijana łączność pocztowa, jednakże nie może ona sprostać wymaganiom pod względem szybkości w przesyłaniu wiadomości, co daje się dotkliwie odczuć już w warunkach gospodarczych XVII i XVIII wieku. Niedostateczny zasięg łączności dźwiękowej i małą szybkość łączności przy pomocy gońców dla celów wojskowych odczuwały już armie i wodzowie starożytni.

W ciągu ostatniego stulecia nastąpił bardzo szybki i wszechstronny rozwój telekomunikacji elektrycznej, która odgrywa obecnie decydującą rolę w szybkim rozpowszechnianiu wiadomości i porozumiewaniu się ludzi oraz przenika coraz głębiej w organizację procesu wytwarzania. Obejmuje ona obecnie: telefonię, telegrafię, telewizję, telesygnalizację, telemetrię i telemechanikę, a więc przekazywanie na odległość: dźwięków, pisma, obrazów nieruchomych i ruchomych, dowolnych sygnałów umownych, mierzonych wielkości i dyspozycji mechanicznych.

Wiele przejawów życia współczesnego i tendencji rozwojowych techniki wskazuje na to, że rola łączności w życiu społeczeństwa wzrasta nadal nieustannie, że łączność staje się bardzo istotnym czynnikiem dalszego postępu. Rozpatrzmy dokładniej na tle kilku przykładów zastosowanie łączności w różnych dziedzinach naszego życia.

Zacznijmy od komunikacji. Nieustanny wzrost przewozów wymaga ciągłego zwiększania przelotności linii kolejowych przy zapewnieniu wysokiego stopnia bezpieczeństwa ruchu i rentowności eksploatacji. W związku z tym nie wystarcza już porozumiewanie się telegraficzne, a nawet telefoniczne pomiędzy stacjami i posterunkami. Wprowadza się centralizację dyspozycji w centralnych posterunkach nastawczych kierujących trasami przebiegu pociągów, zdalne kierowanie biegu pociągu od stacji do stacji, sygnalizację obrazującą na schematach rozmieszczenie pociągów itd. Daleko posunięta precyzja kierowania ruchem pociągów umożliwia wprowadzenie ruchu dwukierunkowego po każ-

dym z torów linii dwutorowej, co zwiększa przelotność i elastyczność wyzyskania linii kolejowych. Dla usprawnienia przetaczania wagonów na stacjach rozrządowych stosuje się lokalną łączność radiową, urządzenia telewizyjne do obserwowania rozrządu wagonów na poszczególne kierunki, zdalne hamowanie wagonów; zadaniem na najbliższą przyszłość jest całkowicie samoczynne formowanie pociągów za pomocą systemu środków współczesnej telekomunikacji i automatyzacji. To samo dotyczy komunikacji kolejowej w portach, kopalniach, wielkich fabrykach itd.

Wzrost ruchu lotniczego i szybkości samolotów wymaga wprowadzenia zupełnie nowych zasad jego organizacji. Każdy samolot powinien być prowadzony z dużą dokładnością po wyznaczonym w przestrzeni kursie i na określonej wysokości za pomocą systemu zdalnego kierowania drogą radiową, który poza tym powinien zapewnić możliwość sprawnej regulacji ruchu w pobliżu lotnisk, aby uniknąć coraz bardziej prawdopodobnych zderzeń w powietrzu. Bez takich urządzeń zwiększanie intensywności ruchu lotniczego poza pewną, osiąganą już na niektórych trasach, granicę będzie niemożliwe.

Przyszłość przemysłu to automatyzacja i zdalne kierowanie procesami produkcyjnymi. Wyobraźmy sobie wielki zakład przemysłowy o zautomatyzowanej w większości produkcji. Jego system łączności wewnętrznej będzie bardzo bogaty, obejmie bowiem oprócz znanych urządzeń porozumiewawczych, sygnalizacyjnych, dyspozycyjnych i alarmowych również i sieci kontrolujące pracę poszczególnych linii obróbki, sieci przesyłające dane do maszyn kalkulacyjnych, które określają potrzeby w zakresie surowców i półfabrykatów, sieci zdalnego sterowania pracą poszczególnych zespołów i koordynacji pracy całego zakładu itd. Podobnie jak rozgałęziony i zróżnicowany system nerwowy pośredniczy w świadomych i automatycznych procesach organizmu ludzkiego, tak różne systemy łączności spełniają coraz to bardziej istotne funkcje we współczesnych zakładach produkcyjnych.

Zakład produkcyjny nie może działać w odosobnieniu. Jest on ściśle uzależniony od dostawy surowców i materiałów oraz od kooperacji z innymi zakładami. Odpowiednia sieć łączności powinna umożliwiać przesyłanie wszystkich niezbędnych wiadomości pomiędzy współpracującymi zakładami, a także służbą transportową, zapewniającą dostawę surowców i materiałów oraz wywóz wyprodukowanej masy towarowej. Im dalej będzie posunięta automatyzacja produkcji w samych zakładach, tym lepsza sieć łączności powinna wiązać je z innymi zakładami i całym mechanizmem gospodarczym kraju.

Czego należy oczekiwać od rozwijającej się telekomunikacji elektrycznej w zakresie powszechnie dostępnych usług publicznych? Przede wszystkim szerokiego rozwoju sieci telefonicznych umożliwiających każdemu abonentowi szybkie łączenie się z innym dowolnym abonentem w kraju i zagranicą. Równolegle do zagęszczanej sieci telefonicznej powinno nastąpić rozszerzenie zakresu usług, z których mieszkaniec miasta lub wsi może skorzystać za pośrednictwem telefonu. Niewątpliwie udoskonalenia aparatów telefonicznych polepszą wybitnie zrozumiałość; znajdą zastosowanie także aparaty głośno mówiące umożliwiające prowadzenie rozmowy w sposób bardziej zbliżony do naturalnego. Powiązanie sieci telefonii przewodowej z radiotelefonią pozwoli na uzyskiwanie połączeń z pociągami, samolotami i samochodami.

Rozpowszechnią się najrozmaitszego rodzaju dalekopisy i urządzenia do przekazywania na odległość fotografii, kopii dokumentów, odbitek wiadomości prasowych itd. Abonent telefoniczny będzie mógł w razie potrzeby wzbogacać swoje wyposażenie w tego rodzaju środki łączności oraz inne urządzenia, jak np. magnetofon nagrywający wiadomość przekazywaną podczas nieobecności rozmówcy w domu, dyktafon do nadania wiadomości.

Znana jest wszystkim wielka rola radiofonii w szerzeniu kultury i oświaty oraz jako ośrodka rozpowszechniania informacji. Rozwój radiofonii będzie zmierzał do zapewnienia niezakłóconego odbioru programów przy wybitnym polepszeniu naturalności odtwarzania dźwięków. Można przewidywać, że w przyszłości będzie się rozpowszechniało stereofoniczne odtwarzanie dźwięków, które zwiększy, i to znakomicie ich plastyczność i odda szereg subtelnych efektów dźwiękowych oryginału, zatracanych przy obecnym systemie odtwarzania. Odbiór muzyki będzie dawał wówczas pełnię satysfakcji artystycznej. Równocześnie można przewidywać większe zróżnicowanie programów polegające na nadawaniu także programów specjalnych: muzycznych, oświatowych, informacji lokalnej.

Drogi rozwoju telewizji zarysowują się dość wyraźnie: umożliwienie odbioru kilku programów, upowszechnienie telewizji kolorowej, zwiększenie wymiarów i polepszenie jakości obrazu w celu podniesienia walorów artystycznych oglądanych audycji. W dalszej przyszłości powstanie problem przesyłania obrazów przestrzennych, jeżeli nie do wszystkich odbiorców, to co najmniej do specjalnych sal widowiskowych.

Przyszłość to niezliczona mnogość najrozmaitszych sieci łączności elektrycznej od najbardziej rozległych, obejmujących całą kulę ziemską i sięgających w kosmos, poprzez sieci kontynentalne i morskie, krajowe, okręgowe i miejskie, aż do różnych sieci lokalnych w zakładach przemysłowych i innych obiektach.

Zależnie od spełnianej funkcji mogą to być sieci porozumiewawcze (służące do dwustronnej wymiany wiadomości), sieci do szerokiego rozpowszechniania wiadomości lub sygnałów oraz sieci zbiorcze, gromadzące w pewnych centrach potrzebne dane. Wspólną ich cechą będzie przesyłanie w żądanym kierunku energii elektromagnetycznej po przewodach i bezprzewodowo.

Jakie korzyści przyniesie społeczeństwu dalszy rozwój telekomunikacji i jej przenikanie w najrozmaitsze dziedziny życia?

Sformułowanie może być krótkie:

— coraz szerszy i bezpośredni udział w organizacji procesu wytwarzania zapewni — podobnie jak i inne elementy postępu techniki produkcyjnej — przyrost dochodu społecznego.

— skrócenie czasu porozumiewania się, ułatwienie koordynacji działania na każdym odcinku życia gospodarczego podniesie wydajność pracy;

— usługi świadczone społeczeństwu w zakresie łączności wpłyną na dalsze ułatwienie życia;

— objęcie wszystkich mieszkańców kraju zasięgiem radiofonii i telewizji udostępni skarby kultury ludzkiej w skali dotychczas nieznanej;

— wielkie ułatwienie wymiany zdobyczy nauki i kultury między narodami świata wpływa i nadal będzie wpływać na postęp społeczny i kształtowanie dojrzałości politycznej ludzkości.

Nie ma wątpliwości, że pokonywanie przez człowieka czynnika czasu i przestrzeni dzięki użyciu środków łączności jest jednym z donioślejszych osiągnięć techniczno-organizacyjnych. Postęp w tej dziedzinie będzie i nadal nieodzownym elementem rozwoju całokształtu ekonomiki i życia społecznego narodów.

Od jakich czynników zależy rozwój telekomunikacji?

Fundamentem tego rozwoju jest przemysł telekomunikacyjny w szerokim tego słowa znaczeniu, a więc przemysł wytwarzający odpowiednie podzespoły, lampy elektronowe, elementy półprzewodnikowe, najrozmaitsze urządzenia i aparaturę; wobec różnorodności surowców i materiałów potrzebnych do produkcji tych wyrobów, niezbędne jest odpowiednie powiązanie przemysłu telekomunikacyjnego z przemysłami: hutniczym, chemicznym, metali kolorowych i innymi.

Ponieważ cechą charakterystyczną aparatury telekomunikacyjnej jest jej złożoność i niezmiernie szeroki asortyment potrzebnych wyrobów, wielkie znaczenie ma tu wszechstronny rozwój myśli technicznej w instytutach naukowo-badawczych, biurach konstrukcyjnych i technologicznych, laboratoriach oraz w różnych pokrewnych placówkach. Wysoka opłacalność nakładów na prace koncepcyjne i nowe opracowania w tej dziedzinie jest powszechnie doceniana w wielu wysoko uprzemysłowionych krajach.

Różnorodność potrzeb stwarza konieczność rozwijania obok wielkich zakładów produkujących masowo lampy elektronowe, odbiorniki radiowe, aparaty telefoniczne itd., także niewielkich zakładów do małoseryjnej produkcji przyrządów pomiarowych, radiostacji przenośnych i innych podobnych urządzeń oraz warsztatów o wysokiej kulturze technicznej, wykonujących bardzo skomplikowane urządzenia i instalacje.

Drugim obok przemysłu czynnikiem jest wysoki poziom techniczny eksploatacji sieci i urządzeń telekomunikacyjnych. Składają się na to: stałe polepszanie stanu wyposażenia przez wymianę urządzeń przestarzałych na najbardziej nowoczesne, naukowe planowanie rozwoju całych systemów łączności i poszczególnych ich ogniw, wysoki poziom techniczny obsługi urządzeń oraz sieć dobrze zorganizowanych warsztatów i baz remontowych. Duże znaczenie ma także wprowadzanie do eksploatacji urządzeń o wysokiej pewności ruchu przy niewielkiej pracochłonności w okresie użytkowania oraz stosowanie postępowych pod względem technologii metod budowy i konserwacji.

Zarówno przemysł jak i eksploatacja potrzebują licznej, wysokowykwalifikowanej kadry technicznej; warto przy tym podkreślić, że zasób wiadomości, które powinien posiadać inżynier telekomunikacji, jest bardzo znaczny i zwiększa się z roku na rok. Stąd też rozwój telekomunikacji i pokrewnych dziedzin techniki zależy w znacznym stopniu od kadry naukowej, wyposażenia i oddziaływania uczelni technicznych.

Ostatnim z głównych czynników, od których zależy rozwój telekomunikacji, jest wielkość wysiłku ekonomicznego, podejmowanego w ramach całokształtu gospodarki narodowej, w formie nakładów na przemysł, inwestycje i eksploatację.

Z okazji 400-lecia Poczty Polskiej — pozostaje życzyć naszej Telekomunikacji, aby w ciągu najbliższych lat dorównała najbardziej przodującym w tej dziedzinie krajom.

inż. *A. Witort*

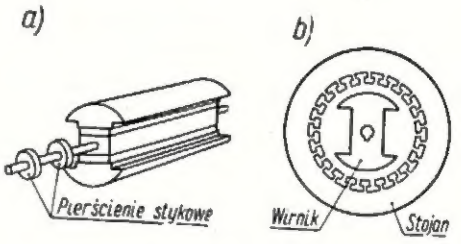
ZASTOSOWANIE SELSYNÓW w praktyce radioamatorskiej

ZADANIEM niniejszego artykułu jest zapoznanie Czytelników z selsynami, ich budową, zasadą działania oraz możliwością wykorzystania ich w praktyce radioamatorskiej. Artykuł ten zainteresuje niewątpliwie tych Czytelników, którzy pragną zbudować obrotową antenę UKF dla swojej radiostacji lub obrotową antenę do odbioru kilku dalekich stacji telewizyjnych, położonych w różnych kierunkach.

Jak wiadomo, jeżeli chcemy odbierać sygnały przychodzące z różnych kierunków, konieczne jest zastosowanie anteny obrotowej. Istnieje szereg sposobów wykonania takiej anteny. Amatorzy z zasady nie lubią stosować rozwiązań mechanicznych w swoich urządzeniach. Opisany niżej sposób jest zrealizowany na drodze prawie całkowicie elektrycznej i jest niezmiernie prosty w obsłudze. Zaznaczam jednak, że nie będzie to sztywny przepis na wykonanie urządzenia, tylko jeden z możliwych wariantów. Każdy, kto ma trochę pomysłowości, może go dowolnie zmienić lub usprawnić.

Głównym podzespołem urządzenia jest selsyn, czyli najzwyklejszy silnik elektryczny, przypominający swą budową silnik asynchroniczny. Budowę selsyna uwidoczniono na rys. 1a i 1b. Na stojanie umieszczone są dwa lub trzy uzwojenia, usytuowane wzajemnie pod kątem odpowiednio 90° lub 120°. Na wirniku selsyna znajduje się jedno uzwojenie, którego końce są wyprowadzone przez pierścienie stykowe do zacisków na zewnątrz obudowy.

Pomiędzy pracą selsyna z dwoma lub trzema uzwojeniami na stojanie nie ma zasadniczej różnicy. Jeżeli do uzwojenia na wirniku przyłożymy zmienne napięcie, to w uzwojeniach na stojanie będzie indukowała się siła przeciwelektromotoryczna, podobnie jak się to dzieje w zwykłym transformatorze. Różnica polega jedynie na tym, że wzajemne położenie „pierwotnego" i „wtórnych" uzwojeń w selsynie będzie na wirniku zmieniać się wraz obrotem wirnika. Przy tym, kiedy oś uzwojenia na wirniku będzie równoległa do osi jednego uzwojenia na stojanie, będzie się w nim wzbudzać największa siła przeciwelektromotoryczna. Przy prostopadłym zaś położeniu osi wzajemna siła przeciwelektromotoryczna nie

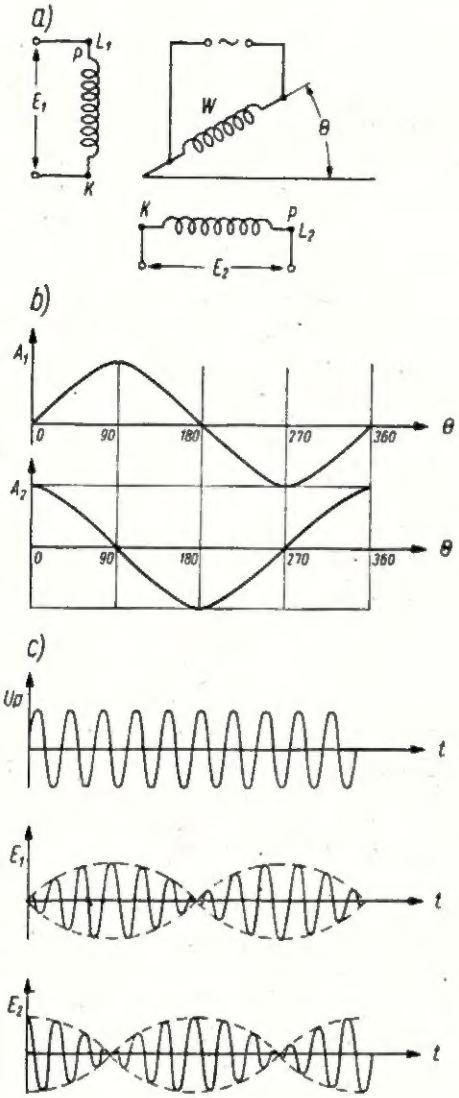


Rys. 1

będzie się wzbudzać. Pomiędzy tymi dwiema wartościami „sprzężenie" wirnika w odniesieniu do stojana zmienia się płynnie i proporcjonalnie do cosinusa kąta Θ zawartego pomiędzy osiami wirnika a jednym z uzwojeń stojana. Na rysunku 2a przedstawiono dwie cewki uzwojenia stojana L_1 i L_2 ustawione względem siebie pod kątem 90°, przy czym cewka wirnika ustawiona jest pod kątem Θ względem cewki L_2. Zależność siły elektromotorycznej w uzwojeniu stojana w zależności od położenia wirnika pokazano na rysunku 2b.

Pełny obraz napięcia w uzwojeniach wirnika i stojana przy równomiernych obrotach wirnika, z częstotliwością 10 razy mniejszą od częstotliwości napięcia zasilającego, pokazany jest na rys. 2c.

Jeżeli się weźmie dwa selsyny i połączy ich uzwojenia według schematu z rys. 3 (*a* — dla selsynów z dwoma, *b* — dla selsynów z trzema uzwojeniami na stojanie) oraz ustawi wirnik jednego z nich w jakimkolwiek położeniu i unieruchomi go, a następnie do cewek na wirnikach obu selsynów przyłączy napięcie zmienne, to wirnik drugiego selsyna zajmie takie samo położenie jak wirnik pierwszego.



Rys. 2

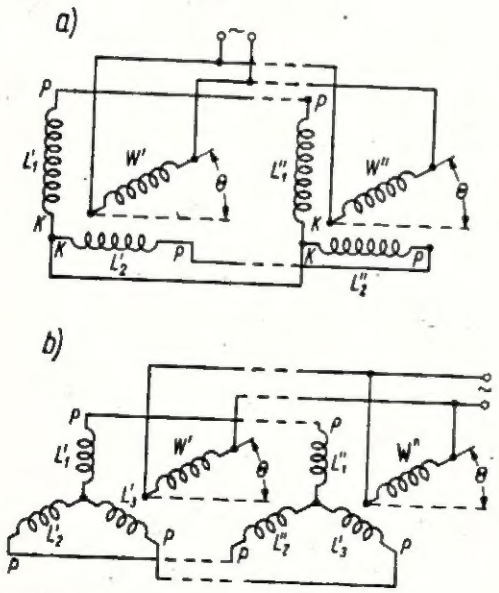
Tę właściwość selsynów możemy wykorzystać do wskazywania położenia anteny obrotowej.

Na rys. 4 przedstawiono schemat blokowy takiego urządzenia. Silnik prądu stałego *M* obraca antenę za pomocą przekładni *P*. Włączanie i zmiany kierunków obrotów silnika dokonuje się za pomocą wtyków W_1 i W_2.

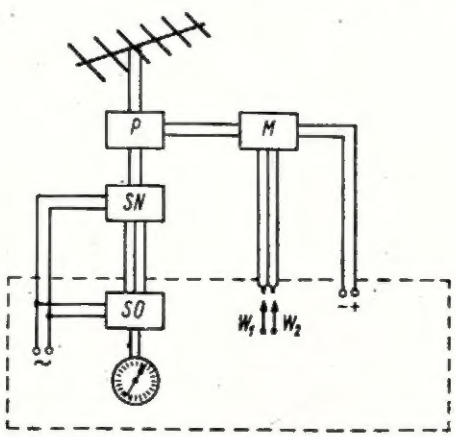
Z anteną związana jest na stałe oś wirnika selsyna napędzającego *SN*. Na osi drugiego selsyna *SO* (selsyn swobodny) znajdującego się w pomieszczeniu operatora, zamocowana jest wskazówka pokazująca położenie anteny. Wadą tego urządzenia jest to, że operator musi posługiwać się dwoma wtykami przy jednoczesnej obserwacji wskaźnika.

Schemat blokowy ulepszonego urządzenia do obracania anteny pokazany jest na rys. 5. Zastosowano tu dwa selsyny, jednakże zadanie, jakie mają one do spełnienia jest inne. Selsyn napędzający *SN* umieszczony jest przy operatorze. Położenie jego wirnika można zmieniać za pomocą specjalnej korbki. Z osią obracającej się anteny związany jest wirnik drugiego selsyna, tzw. selsyn transformatora *ST*, z którego uzwojeń napięcie doprowadzone jest do specjalnego wzmacniacza, zasilającego jedno z uzwojeń dwufazowego asynchronicznego silnika *M* obracającego antenę przez przekładnię *P*. Schemat połączenia uzwojeń selsynów dla tego przypadku pokazano na rys. 6a.

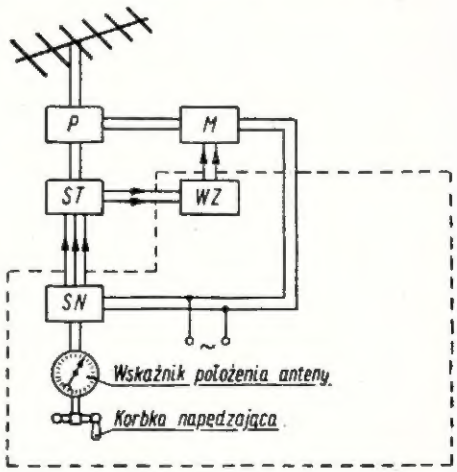
Załóżmy, że w pierwszej chwili wzajemne położenie wirników w obu selsynach jest zgodne z rys. 6a. Napięcie z uzwojenia wirnika selsyna *ST* będzie po wzmocnieniu i przesunięciu o 90° doprowadzone do jednego z uzwojeń dwufazowego silnika asynchronicznego, którego drugie uzwojenie połączone jest z siecią zasilającą urządzenie. Początek pracy silnika zależny jest od napięcia na wyjściu selsyna *ST*, które — jak wyżej wyjaśniono — może zmieniać się zależnie od wzajemnego położenia wirnika selsyna *ST* w stosunku do wirnika selsyna *SN* (napędzającego). Zachowanie się silnika w zależności od napięcia selsyna *ST*, a równocześnie obroty związanego z anteną wirnika tego selsyna, przedstawiono na rys. 6b za pomocą strzałek. Silnik zatrzyma się tylko wówczas, gdy oś uzwojenia wirnika selsyna *ST* ustawi się prostopadle do magnetycznego strumienia stojana, którego kierunek zależy od położenia wirnika selsyna *SN* (napędzającego). Stan taki następuje w punkcie „*a*" na rys. 6b. Punkt „*b*" na rys. 6b przedstawia niestabilne wzajemne położenie wirników obu selsynów. Wystarczy jakikolwiek impuls zakłócający równowagę, aby selsyny zajęły położenie stabilne odpowiadające pkt. „*a*". Jeżeli będziemy obracali wirnik selsyna napędzającego *SN*, to antena będzie



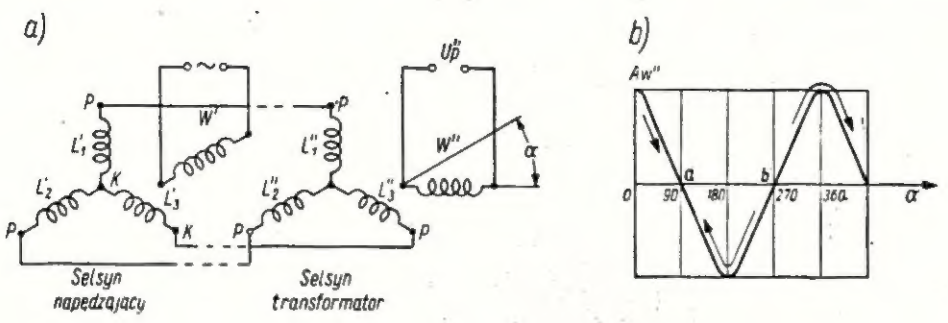
Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5



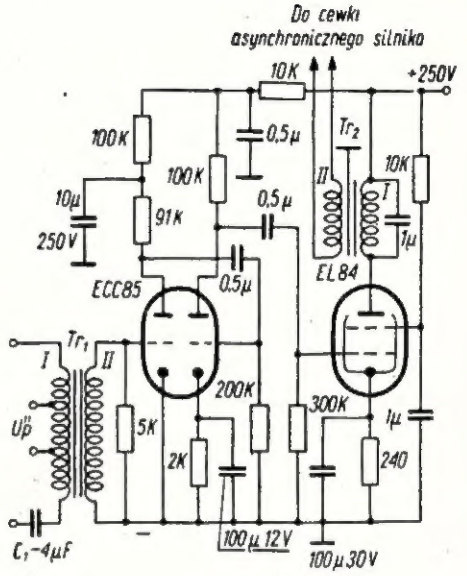
Rys. 6

zajmowała położenie ściśle odpowiadające położeniu nastawionego wirnika.

Spotykane u nas ostatnio selsyny poniemieckie firmy Lorenz są dość łatwe do zdobycia i nadają się do tego celu. Ponieważ są to selsyny małej mocy, wymagają zasilania podwyższoną częstotliwością. Stosowanie podwyższonej częstotliwości wskazane jest też z uwagi na uzyskanie większej „sztywności" układu wyrażającej się mniejszymi odchyleniami w położeniu selsynów.

Wzmacniacz użyty do zasilania uzwojenia silnika jest prosty i przystosowany do wzmocnienia częstotliwości 50 Hz w przypadku zasilania urządzenia z sieci. Schemat takiego wzmacniacza przedstawiony jest na rys. 7. Przesunięcie fazy o 90° uzyskuje się za pomocą obwodu, w skład którego wchodzi pierwotne uzwojenie transformatora *Tr1* oraz kondensator C_1. Pojemność C_1 dobiera się doświadczalnie.

Transformator *Tr1* nawinięty jest na rdzeniu o przekroju środkowej kolumny 9 × 12 mm. Uzwojenie pierwotne posiada 500 zwojów drutu ⌀ 0,12 mm w emalii z odczepami po



Rys. 7

200 zwojach i po 400 zwojach (dla dobrania najkorzystniejszych warunków pracy). Uzwojenie wtórne ma 1000 zwojów nawiniętych drutem ⌀ 0,10 ÷ 0,15 mm. Transformator *Tr2* nawinięty jest na rdzeniu o przekroju środkowej kolumny 20×30 mm oraz szczelinie powietrznej 0,40 mm. Pierwotne uzwojenie posiada 3000 zwojów z drutu ⌀ 0,12 ÷ 0,15 mm w emalii, a uzwojenie wtórne 1600 zwojów z drutu ⌀ 0,20 mm w emalii.

Na podstawie literatury krajowej i zagranicznej opracował

Mirosław Mudrecki

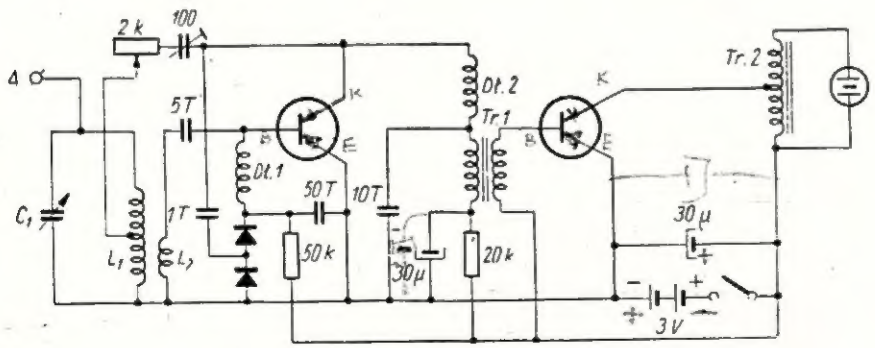
Kieszonkowy odbiornik tranzystorowy

Odbiornik produkowany przez japońską firmę „Union" może być przykładem racjonalnego rozwiązania miniaturowego układu odbiorczego. Jest to jednoobwodówka pracująca na dwóch tranzystorach.

Cewka L_1 nawinięta na płytce ferrytowej stanowi wraz z kondensatorem obrotowym C_1 obwód strojony dla zakresu fal średnich. Obwód ten jest sprzężony ze stopniem wzmocnienia w.cz. za pośrednictwem cewki L_2. Po wzmocnieniu drgania są doprowadzane przez kondensator 1000 pF do detektora w układzie podwajacza napięcia. Sygnał m. cz. doprowadzany jest ponownie do bazy pierwszego tranzystora; jest to więc klasyczny układ refleksowy.

Dalsza część układu jest konwencjonalna — sprzężenie transformatorowe ze stopniem końcowym, który poprzez autotransformator dopasowujący zasila słuchawkę piezoelektryczną. Dla poprawienia czułości i selektywności odbiornika zastosowano reakcję w stopniu wielkiej częstotliwości, regulowaną opornikiem zmiennym 2 kΩ.

Wszystkie elementy odbiornika są zamontowane jednostronnie na płytce izolacyjnej o wymiarach 96 × 60 mm z naniesionym na odwrocie układem połączeń wykonanych z folii miedzianej — elementy i podzespoły są również odpowiednio małe; kondensatory elektrolityczne 30 µF/6 V o średnicy 6 mm i długości 18 mm; transformatory na rdzeniach o przekroju 4 × 4 mm itd.



Do zasilania odbiornika służą dwie bateryjki 1,5 V typu stosowanego w aparatach dla słabo słyszących. Całkowity pobór prądu nie przekracza 1,3 mA. Całość wmontowana w estetyczną obudowę z kremowej masy plastycznej, słuchaweczka — noszona w uchu — wyprowadzona jest na giętkim przewodzie długości około 1 m. Wymiary zewnętrzne odbiornika — 105 × 68 × 29 mm, ciężar wraz z bateriami — 200 g.

Odbiornik był eksploatowany w warunkach turystycznych; zapewniał bez anteny zewnętrznej dobry odbiór Warszawy II w odległości do 120 km od nadajnika. Pomimo bardzo małych rozmiarów anteny ferrytowej (długość 58 mm) aparat odbierał ponadto w godzinach wieczornych kilka silniejszych stacji zagranicznych. Zastosowanie krótkiej (do 1,5 m) pionowej anteny zapewnia odbiór większości stacji średniofalowych przy bardzo dobrej selektywności.

K. W.

RADIO I TELEWIZJA
na wystawie w Zurychu

Otwarta we wrześniu 1958 r. w Zurychu wystawa „Radio i Telewizja" była okazją m. in. do przeglądu nowych tendencji w technice radiofonii i telewizji. A oto krótka notatka sprawozdawcza z tej imprezy.

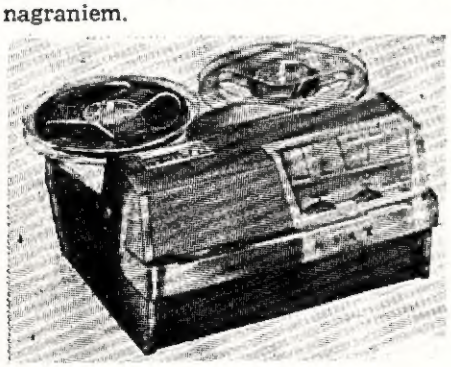
Sprzęt małej częstotliwości

Technika małej częstotliwości rozwija się już powszechnie pod znakiem stereofonii, oczywiście z wykorzystaniem zalet układów *Hi-Fi*. Minęło zaledwie kilka miesięcy od przyjęcia znormalizowanego systemu nagrań stereofonicznych na płytach gramofonowych, a już niemal wszystkie wytwórnie produkują wyłącznie adaptery z głowicami dla odtwarzania stereofonicznego. Niektóre znów produkują magnetofony do nagrywania i odtwarzania stereofonicznego. Mało tego: wytwórnie urządzeń radioodbiorczych dostarczają już przystawki do odbiorników dla odtwarzania stereofonicznego płyt, zawierające wzmacniacz z głośnikiem. Wprawdzie nie rozwiązano jeszcze dostępnego systemu nadawania audycji stereofonicznych na jednej fali, jednakże dla celów eksperymentalnych i dla zapoznania ogółu słuchaczy z naprawdę wspaniałymi efektami stereofonii — w wielu radiofoniach zagranicznych praktykuje się tego rodzaju nadawanie, przy czym wykorzystuje się do tego celu dwie radiostacje i dwa odbiorniki przy odbiorze.*

Wydaje się, że w niedługim czasie stereofonia wszechwładnie zapanuje w radiofonii. Jak się dowiadujemy, i u nas projektuje się rozpoczęcie w niedalekiej przyszłości eksperymentów ze stereofonią.

Powróćmy jednak do Wystawy i omówienia ciekawszych eksponatów.

Magnetofony stereofoniczne. Były one demonstrowane przez firmy amerykańskie Revere (rys. 1) i Wollensak (rys. 2); wystawione modele miały podwójną głowicę, której górna część służy do normalnego zapisu i odtwarzania, dolna zaś do odtwarzania drugiego kanału z taśm ze stereofonicznym nagraniem.

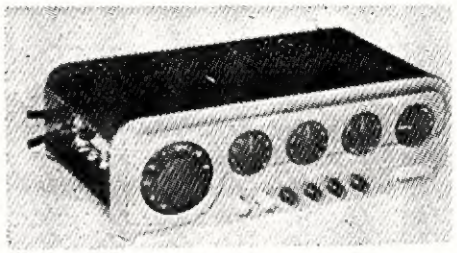


Rys. 1

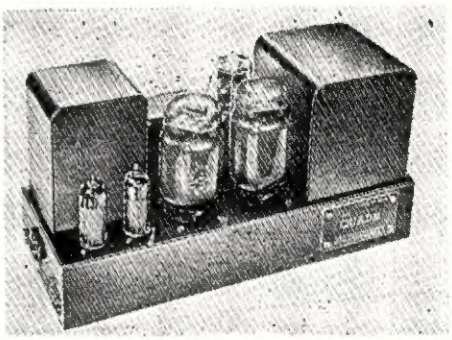
Rys. 2

Ich dane techniczne: zakres częstotliwości 40 — 15 000 Hz przy szybkości przesuwu 19 cm/sek i 40—8 000 Hz przy szybkości przesuwu 9,5 cm/sek; dynamika 48 dB; zniekształcenia poniżej — 0,8%. Wewnątrz wbudowany jest drugi wzmacniacz wstępny z korektorem dla nagrań stereofonicznych.

Sprzęt Hi-Fi. Reprezentowały go adaptery, wzmacniacze i głośniki demonstrowane przez firmy angielskie i

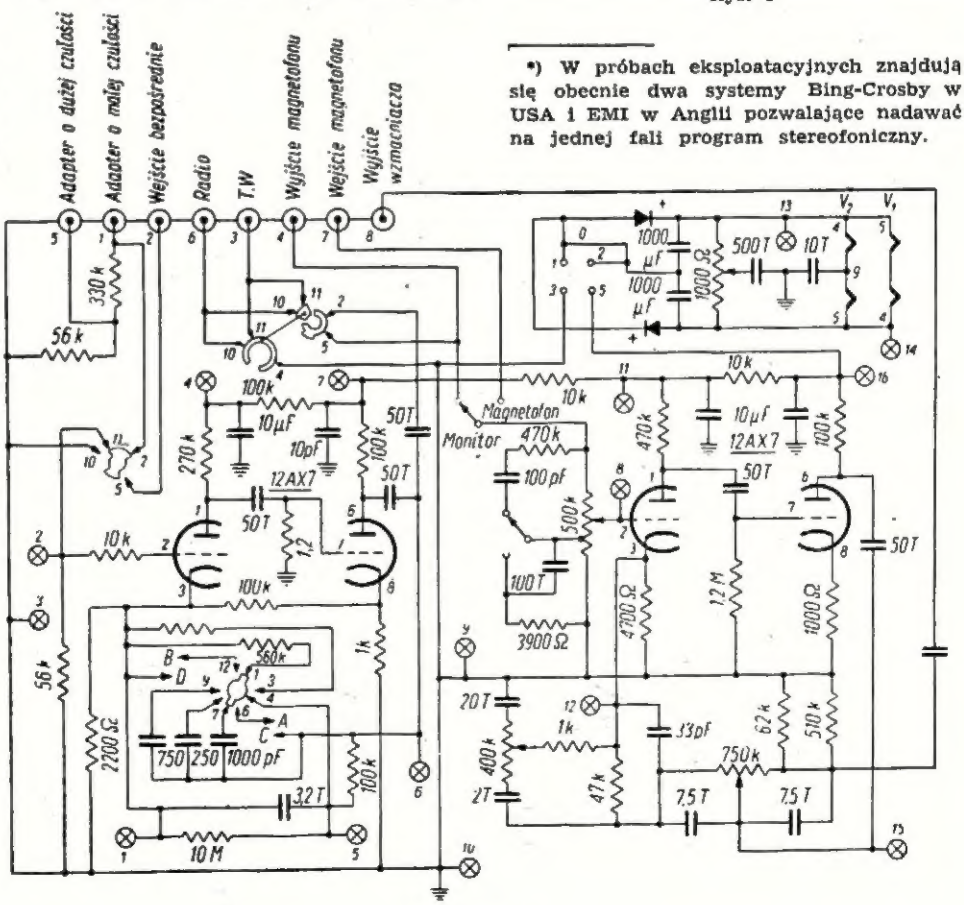


Rys. 3

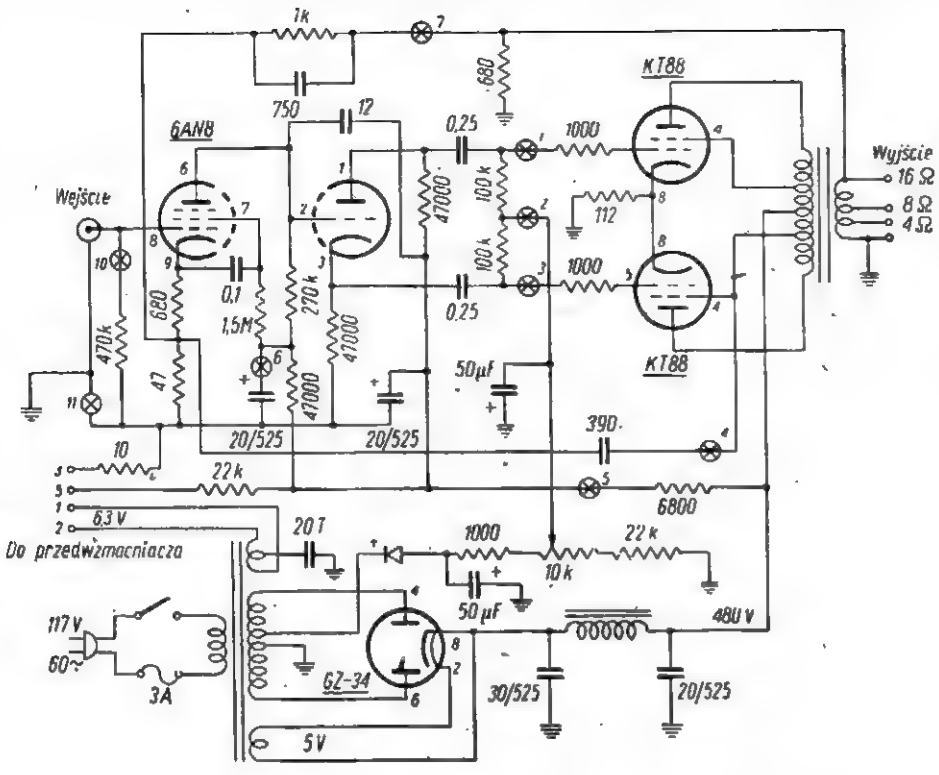


Rys. 4

*) W próbach eksploatacyjnych znajdują się obecnie dwa systemy Bing-Crosby w USA i EMI w Anglii pozwalające nadawać na jednej fali program stereofoniczny.



Rys. 5



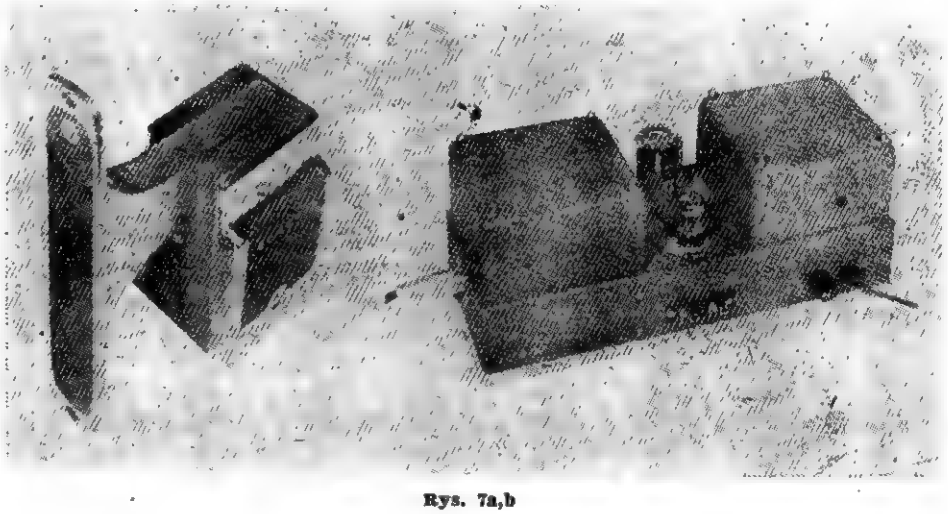
Rys. 6

amerykańskie. Adaptery Hi-Fi odtwarzają w zakresie 20 — 20 000 Hz ± 2 dB, napięcie wyjściowe 2 ÷ 5 mV. Niektóre firmy reprezentowały adaptery o jeszcze szerszym zakresie częstotliwości (np. 18 — 28 000 Hz).

Spośród wzmacniaczy wysokiej jakości zasługiwał na uwagę 20-watowy wzmacniacz firmy Acoustical-Quad II (rys. 3 — przedwzmacniacz, rys 4 — wzmacniacz). Dane techniczne przedwzmacniacza: 4 wejścia — czułość 1,5 mV przy napięciu wyjściowym 1,4 V; zniekształcenia 0,03 — 0,09%; zakres częstotliwości 20 — 20 000 Hz ± 0,3 dB; regulacja niskich i wysokich tonów ± 20 dB, poziom szumów — 70 dB. Dane techniczne wzmacniacza mocy: czułość 1,4 V dla mocy wyjściowej 15 W; zniekształcenia dla 15 W — 0,1%; dla 20 W — 0,5%; zakres częstotliwości 20 — 20 000 Hz ± 0,2 dB; 10 ÷ 50 000 Hz ± ± 0,5 dB; poziom szumów 80 dB (20 W).

Na rys. 5 podany jest schemat ideowy przedwzmacniacza, zaś na rys. 6 schemat wzmacniacza końcowego o mocy wyjściowej 60 W. Zespół ten produkuje firma Dynakit. Dane techniczne przedwzmacniacza: 6 wejść — 2 wyjścia, czułość 1,5 mV, przy napięciu wyjściowym 1,6 V; szumy mniejsze od 1,5 µV; dynamika 70 dB; zakres częstotliwości 6 ÷ 60 000 Hz ± 0,5 dB; zniekształcenia poniżej 0,05%; regulacja charakterystyki częstotliwości ± 14 dB dla 20 000 Hz oraz ± 20 dB przy 20 Hz. Dane techniczne wzmacniacza mocy: moc wyjściowa 60 W (moc szczytowa 140 W) przy czułości 1,6 V; intermodulacja 1% przy mocy 60 W, zaś poniżej 0,5% przy mocy 50 W; zakres częstotliwości 6 — 60 000 Hz ± 0,5 dB; szumy 96 dB w stosunku do 60 W; zniekształcenia poniżej 1% przy mocy wyjściowej 60 W.

W technice Hi-Fi, poza mikrofonami, adapterami i wzmacniaczami, oczywiście i głośniki muszą odtwarzać w szerokim zakresie częstotliwości przy minimalnych zniekształceniach. Pojedyncze głośniki złożone z wbudowanych koncentrycznie systemów dla niskich i wysokich tonów odtwarzają w zakresie 35 ÷ 20 000 Hz (firma Tannoy). W systemach bardziej rozbudowanych stosuje się oddzielne głośniki dla wysokich tonów. Przykładem takiego rozwiązania jest głośnik „Ionovac" — firmy Electro-Voice (rys. 7a, b). Głośnik ten odtwarza w zakresie 3 500 ÷ ÷ 40 000 Hz z nierównomiernością ± 4 dB. Odtwarzanie tak wielkich częstotliwości jest możliwe dlatego, że głośnik nie posiada części ruchomych (membrany), a poza tym nie występują tu praktycznie żadne zniekształcenia. Głośnik pracuje na zasadzie jonizacji molekuł powietrza. Dźwięk powstaje wskutek zmian ciśnienia jako wynik jonizacji cząstek powietrza w takt modulacji małą częstotliwością. Układ obejmuje dwie części: głośnik z komorą jonizacyjną (rys. 7a) oraz generator wytwarzający oscylację o częstotliwości 20 MHz (rys. 7b). Głośnik włącza się do wzmacniacza za pośrednictwem filtrów rozdzielających małe częstotliwości do 3 500 Hz.



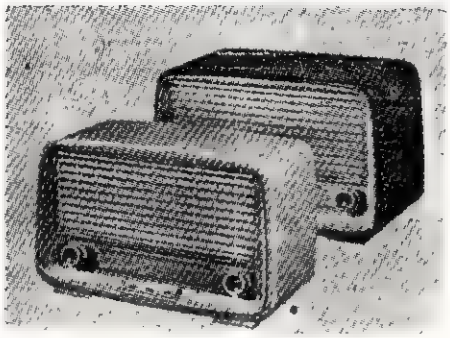
Rys. 7a,b

Odbiorniki radiofoniczne

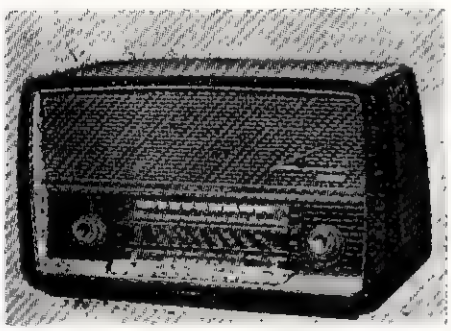
Asortyment odbiorników, bogato reprezentowany modelami firm zachodnioniemieckich oraz Philips'a, obejmował układy od najprostszych aż do rozbudowanych szaf ze zmieniaczami gramofonowymi i odtwarzaniem stereofonicznym. Z reguły wszystkie odbiorniki są wyposażone w anteny ferrytowe, a w większości i w zakres UKF.

Do niektórych odbiorników wykonywane są specjalne przystawki składające się ze wzmacniacza oraz głośnika dla odtwarzania stereofonicznego z płyt.

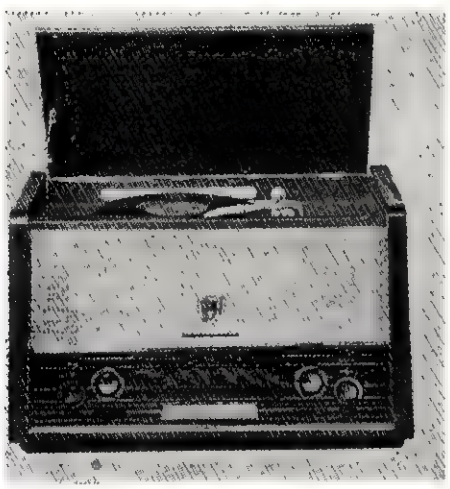
Najprostsze odbiorniki w cenie 140 ÷ ÷ 220 Mk (tj. ok. 35—55 dol.) posiadają zakres UKF i fal średnich przy 6 lampach i 16 obwodach rezonansowych. Podzespoły wykonane są na elementach „drukowanych"; wymiary takiego odbiornika firmy Loeve-Opta (rys. 8): 27,5 × 18,5 × 14 cm.



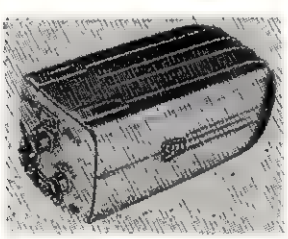
Rys. 8



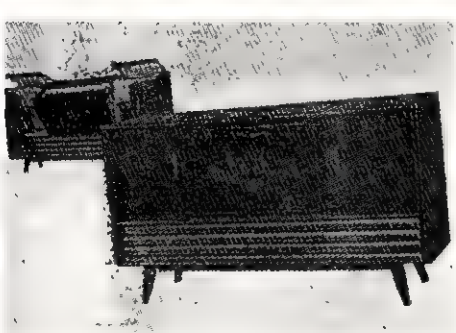
Rys. 9



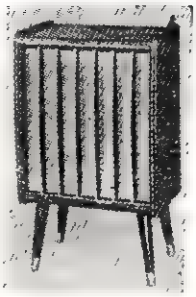
Rys. 10

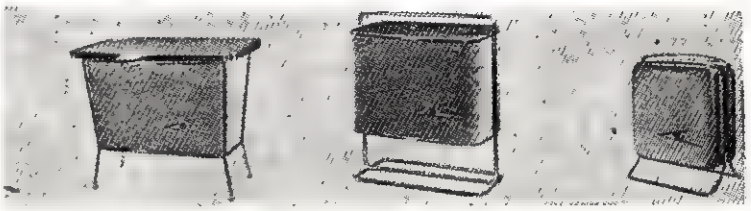


Rys. 11



Rys. 12





Rys. 13

Bardziej rozbudowane odbiorniki posiadają cztery zakresy fal: ultrakrótkie, krótkie, średnie, długie. Stopień wyjściowy w układzie przeciwsobnym o mocy 12 W i 4 głośniki. Ilość lamp 11 + 4 diody germanowe. Łącznie 25 obwodów, z czego 11 dla AM, zaś 14 dla FM (rys. 9).

Niektóre modele w wykonaniu stołowym posiadają wbudowany adapter z 4 szybkościami (rys. 10 — Philips); firma Saba wypuściła model z napędem motorowym skali działającym w ten sposób, że wskaźnik skali przesuwa się równomiernie, zatrzymując się na chwilę w miejscu czynnej stacji; jeśli przez naciśnięcie guzika motorek nie zostanie na danej stacji zatrzymany, wskaźnik przesuwa się dalej, aż znowu zatrzyma się na chwilę na następnej stacji.

Niektóre firmy dostarczają (podobnie jak się to dziś powszechnie praktykuje w stosunku do telewizorów) również małe przystawki do zdalnego sterowania odbiornika (rys. 11). Przystawka taka, połączona 7,5-metrowym kablem z odbiornikiem umożliwia włączanie, wyłączanie, strojenie oraz regulację siły i barwy dźwięku z odległości.

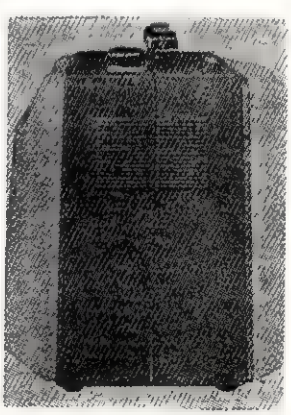
Największe modele (rys. 12) w luksusowym wykonaniu, oprócz odbiornika wysokiej klasy posiadają zmieniacz wyposażony w adapter dla odtwarzania z płyt normalnych i stereofonicznych, oraz dwukanałowy wzmacniacz stereo wysokiej klasy. Cztery wbudowane głośniki zapewniają wysokojakościowe odtwarzanie stereofoniczne. Niezależnie od tych głośników, można dołączyć głośniki dodatkowe w specjalnym wykonaniu (rys. 13).

Odbiorniki telewizyjne

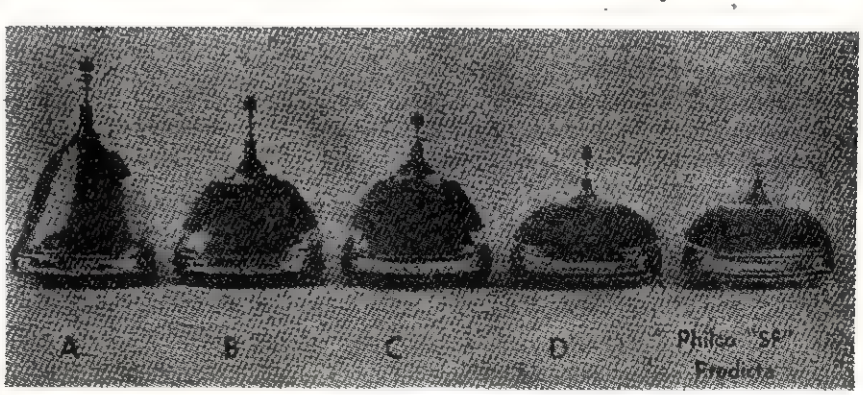
Spośród odbiorników telewizyjnych największą sensację wywołały odbiorniki amerykańskiej firmy „Philco". Dzięki zastosowaniu kineskopu o kącie rozwarcia 110° oraz specjalnej konstrukcji elementów odchylających i katody, uzyskano wyjątkowo małe wymiary odbiornika. Kineskop ten, o nazwie Predicta SF (superflat — superpłaska) pozwolił na budowę odbiornika przenośnego z lampą 17-calową o wymiarach: długość 42 cm, wysokość 36 cm, głębokość 32 cm (rys. 14).

Stopniowy rozwój lamp kineskopowych, poczynając od roku 1950 przy kącie rozwarcia 70° aż do lampy SF przedstawiony jest na rys. 15.

Drugą sensacją był model odbiornika tej samej firmy, w którym lampa ki-



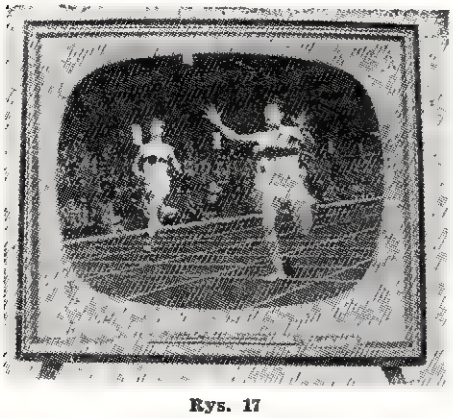
Rys. 14



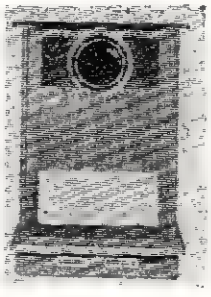
Rys. 15

Rys. 16

Rys. 19



Rys. 17



Rys. 18

neskopowa w specjalnej oprawie może być ustawiona w odległości do 7 m od odbiornika; jest z nim połączona specjalnym kablem (rys. 16).

Z odbiorników telewizyjnych produkcji europejskiej zwracały uwagę odbiorniki firmy Saba. Pod względem jakości obrazu wyraźnie przewyższają one inne typy odbiorników. Firma ta opracowała układ elektronowy automatycznie dostrajający odbiornik na wszystkich kanałach optymalnie do odbieranej stacji. W ten sposób obsługa odbiornika sprowadza się tylko do włączania i wyłączania napięcia sieci.

W odbiorniku pod nazwą „Vollautomatic" jest zastosowany kineskop o kącie rozwarcia 90° i ogniskowaniu elektrostatycznym (rys. 17). Oprócz tego firma ta zademonstrowała odbiornik projekcyjny „Telerama" (rys. 18), pozwalający oglądać na oddzielnym ekranie obraz o wymiarach 130 × 98 cm, o wyjątkowej ostrości i plastyce (cena odbiornika ok. 1000 dol.).

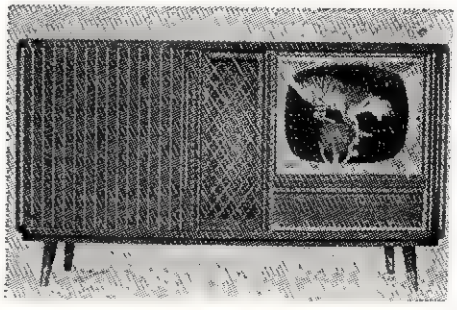
Spośród innych modeli warto wymienić odbiornik Loeve-Opta wyposażony również w elektronowy układ umożliwiający dokładne optymalne dostrojenie do stacji nadawczej. Mianowicie, po naciśnięciu specjalnego klawisza, na ekranie pojawia się jasny poziomy pas, którego szerokość staje się najwęższa przy optymalnym dostrojeniu (rys. 19). Po powtórnym naciśnięciu klawisza pas ten znika.

Oczywiście, w najbardziej luksusowym wykonaniu były wystawione również odbiorniki-konsole, złożone z telewizora (ekran 21"), odbiornika radiofonicznego najwyższej klasy, adaptera ze zmieniaczem oraz magnetofonu (rys. 20 a, b).

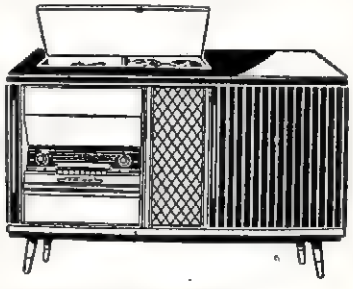
Przyrządy pomiarowe

Z serwisowych przyrządów pomiarowych na uwagę zasługiwały generatory sygnałowe firmy Simpson, np. generator FM-TV wraz z oscylografem do zdejmowania krzywej selektywności odbiornika i jego podzespołów (rys. 21), przyrządy firmy Advance i inne.

W sumie na wystawie zademonstrowano najnowsze osiągnięcia techniki radiowej.

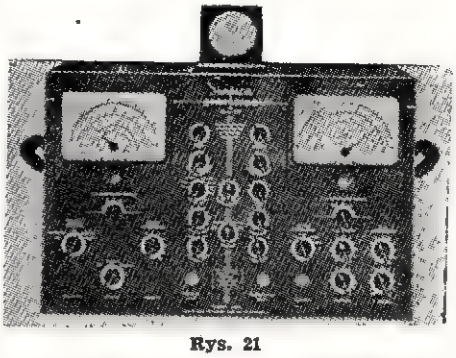


Rys. 20a



Rundfunk- und Phonoteil geöffnet

Rys. 20b



Rys. 21

M. F.

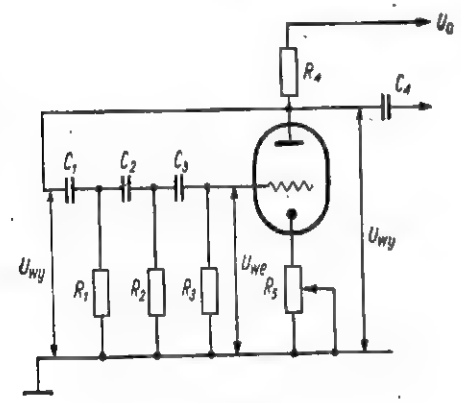
Generator RC do celów pomiarowych

W PRAKTYCE radioamatorskiej często powstaje konieczność użycia generatorów m.cz. Znajdują one zastosowanie do modulacji generatorów w.cz. jako źródła zasilania układów pomiarowych itp. Do powyższych celów z powodzeniem nadają się generatory *RC*. Generatory takie ze względu na to, że w skład ich wchodzą tylko elementy *RC*, są stosunkowo proste, zajmują mało miejsca i nie wymagają transformatorów.

W niniejszym artykule podaję zasadę działania i schemat takiego generatora oraz kilka możliwości jego zastosowania.

Generator *RC* jest w zasadzie wzmacniaczem oporowym uzupełnionym obwodem oporowo-pojemnościowym, dzięki któremu uzyskuje się sprzężenie zwrotne konieczne do powstania i podtrzymania drgań.

Generator pracujący na stałej częstotliwości z obwodem odwracającym fazę może być zbudowany według schematu z rys. 1. W układzie tym, jak



Rys. 1

zresztą we wszystkich układach jednolampowych, napięcie wyjściowe na oporniku anodowym posiada fazę przeciwną niż faza napięcia wejściowego na siatce lampy. Napięcie wyjściowe doprowadza się do obwodu odwracającego fazę, z wyjścia którego podaje się na siatkę napięcie sprzężenia zwrotnego. Napięcie to dla jednej tylko częstotliwości f_o określonej parametrami obwodu jest przesunięte o 180° w stosunku do napięcia na anodzie. Dla wszystkich innych częstotliwości przesunięcie fazowe jest mniejsze lub większe od 180°. Wynika z tego, że wzbudzenie się układu możliwe jest tylko na częstotliwości f_o, przy czym wystąpi ono wtedy, gdy współczynnik dla wzmocnienia $K = U_{wy}/U_{we}$ jest równy współczynnikowi tłumienia obwodu.

Jeden człon obwodu odwracającego fazę składający się z oporności i pojemności daje przesunięcie fazowe mniejsze od 90°. Wobec tego dla uzyskania przesunięcia fazowego równego 180° obwód ten powinien składać się z co najmniej 3 członów.

Przy konstrukcji generatora pracującego tylko na jednej częstotliwości elementy obwodu odwracającego fazę należy dobierać tak, aby każdy następny człon mało obciążał człon poprzedni oraz aby wszystkie człony powodowały jednakowe przesunięcie fazowe dla częstotliwości f_o.

Dla spełnienia tych warunków konieczne jest, aby:

— wszystkie człony miały jednakową stałą czasu ($T = RC$),

— oporności czynne i bierne członów kolejno wzrastały.

Przy spełnieniu tych warunków współczynnik wzmocnienia może być także niewielki; pozwala to na stosowanie triod.

W układzie tym stosuje się ujemne sprzężenie zwrotne w celu regulacji napięcia wyjściowego. Sprzężenie to uzyskuje się za pomocą opornika R_5 w katodzie lampy. Wartość tego musi być nieco mniejsza od wartości, przy której drgania zanikają.

Opisany wyżej układ może być stosowany do modulacji generatorów w.cz. lub przy zastosowaniu regulacji napięcia na wyjściu jako podręczny generator m.cz. do celów pomiarowych. W drugim przypadku w układzie należy zastosować dzielnik napięcia wyjściowego dla uzyskiwania odpowiednich napięć lub regulację napięcia za pomocą potencjometra.

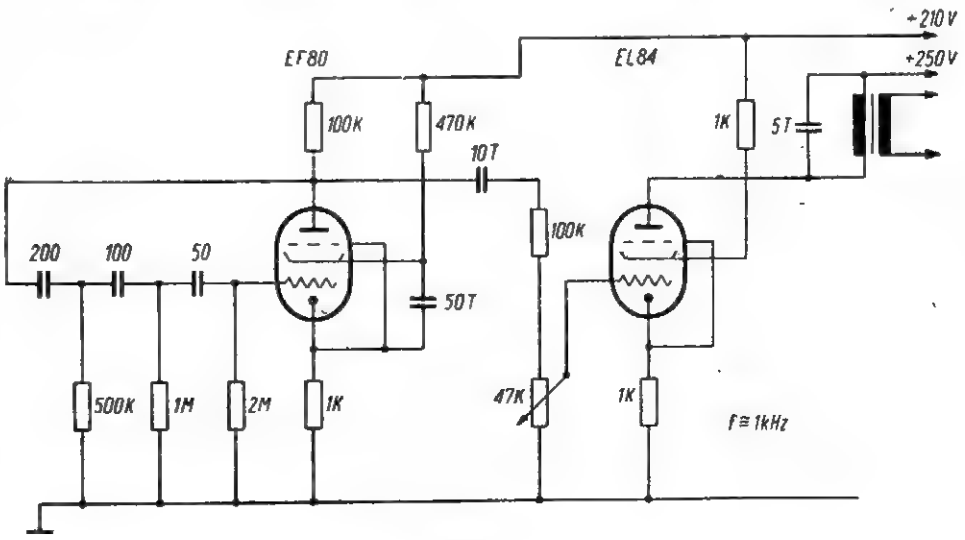
Generator taki można również wykorzystać do zasilania mostków pomiarowych. Do tego celu służy układ podany na rys. 2, odznaczający się szeregiem zalet w porównaniu z układem poprzednim, a przede wszystkim tą, że napięcie wyjściowe jest symetryczne w odniesieniu do „masy".

W układzie tym użyto w generatorze pentodę *EF80*, zaś we wzmacniaczu lampę końcową *EL84*. Zastosowanie w generatorze pentody daje szereg korzyści. Większa oporność wewnętrzna pentody zwiększa stabilność częstotliwości oraz zmniejsza wpływ zamiany lampy lub zmiany warunków jej pracy na częstotliwość.

Układ generatora nie wymaga dodatkowego omówienia. Z uzwojenia wtórnego transformatora otrzymujemy napięcie wyjściowe. Wielkość tego napięcia uzależniona jest m.in. od przekładni transformatora. Do regulacji napięcia wyjściowego zastosowano potencjometr w siatce lampy, za pomocą którego zmienia się wartość napięcia sterującego. Do wykonania transformatora wyjściowego można użyć rdzeń transformatora głośnikowego.

Jeżeli generator ma służyć do dokładnych pomiarów, wówczas wskazana jest stabilizacja napięcia anodowego i żarzenia. Stałość napięcia anodowego można uzyskać za pomocą lamp typu CT (np. CT *3* lub CT *4*), przy czym wystarczy w zupełności stabilizacja napięć lampy *EF80* oraz napięcia siatki ekranującej lampy *EL84*.

W oparciu o schemat podany na rys. 1 można zbudować także generator o przestrajanej częstotliwości. W tym celu należy regulację przeprowadzać jedno-



Rys. 2

cześnie we wszystkich członach układu odwracającego fazę. Dla uzyskania takiej regulacji wszystkie człony przyjmuje się jednakowe, tj. $R_1 = R_2 = R_3$ i $C_1 = C_2 = C_3$. W tym przypadku ze względu na wzrost współczynnika tłumienia należy stosować jako lampę generatora pentodę.

Płynną regulację częstotliwości uzyskuje się przez zastosowanie regulowanych oporników, np. R_1, R_2 przy stałej wartości R_3. Może się tu jednak okazać konieczna regulacja opornika R_3.

Częstotliwość generatora można obliczyć z wzoru:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{3}RC} = \frac{0{,}092}{RC} \text{ przy } n = 3$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC} = \frac{0{,}16}{RC} \text{ przy } n = 4$$

gdzie n — ilość członów układu RC, przy czym R w omach (Ω), C — w Faradach (F).

Płynną regulację częstotliwości można także uzyskać przez zmianę pojemności. Można też stosować zamianę elementów oporowych z pojemnościowymi, tj. w miejsce opornika R_1 włączyć kondensator C_1, w miejsce $R_2 - C_2$ itd., natomiast w miejsce kondensatora C_1 — opornik R_1 itd. W tym przypadku rozwiązanie regulacji częstotliwości jest prostsze, gdyż można zastosować potrójny agregat kondensatorów zmiennych. Wyżej przytoczone wzory na obliczenie częstotliwości nie są jednak w tym przypadku słuszne.

Podaję również dane transformatora:

rdzeń typowy transformatora głośnikowego „Pionier",

uzwojenie pierwotne 1000 zw. drutem 0,15, w emalii,

uzwojenie wtórne 100 zw. drutem 0,50, w emalii,

pomiędzy uzwojeniem pierwotnym i wtórnym nawinięto uzwojenie ekranujące (1 warstwa) drutem 0,15, w emalii.

Nadmieniam, że opisany układ został praktycznie wykonany wg danych na schemacie oraz wyżej przytoczonych danych transformatora, przy czym stwierdzono, że kształt krzywej napięcia wyjściowego był praktycznie sinusoidalny, a napięcie wyjściowe przy pełnym wysterowaniu wynosiło około 10 V. Duży wpływ na kształt krzywej ma wartość pojemności blokującej uzwojenie pierwotne. Pojemność tę należałoby dobierać doświadczalnie.

Jednocześnie nadmieniam, że we wzorze na częstotliwość generatora należy oporność wyrażać w Ω, pojemność w F. Zwracam uwagę, że uzyskana częstotliwość zależy od dokładności użytych elementów oraz pojemności montażowych. Dla uzyskania ściśle żądanej częstotliwości należy posiadać generator wzorcowy lub miernik częstotliwości i elementy układu odwracającego fazę dobierać doświadczalnie.

H. R.

Mgr inż. K. Wermiński

Miernik zniekształceń nieliniowych typu PMZ6

MIERNIK ZNIEKSZTAŁCEŃ nieliniowych typu *PMZ6* — rys. 1 i 2 — przeznaczony jest do pomiaru:

— współczynnika zawartości harmonicznych dla dowolnej częstotliwości od 20 Hz do 20 kHz w zakresie od 0 do 30%,

— względnego oraz bezwzględnego poziomu szumów do — 70 dB,

— napięcia zmiennego o częstotliwości od 20 Hz do 100 kHz w zakresie od około 0,05 mV do 500 V;

Miernik (rys. 1) składa się z czterech zasadniczych części:

1) układu wycinającego sygnał o częstotliwości podstawowej przy pomiarze zawartości harmonicznych,
2) wzmacniacza woltomierza,
3) woltomierza lampowego o wskazaniach proporcjonalnych do wartości skutecznej,
4) zasilacza.

Oporność wejściowa miernika wynosi 100 kΩ. Dla ułatwienia pomiarów w szerokich granicach napięć na wejściu miernika znajduje się trójstopniowy dzielnik napięcia w układzie dziesiętnym 5 V, 50 V i 500 V.

Układ wycinający częstotliwość podstawową przy pomiarach zniekształceń nieliniowych jest wykonany na pierwszych trzech lampach między zaciskami wejściowymi a wzmacniaczem woltomierza. Jako człon wycinający częstotliwość podstawową został użyty trójstopniowy wzmacniacz na pentodach *EF21*, przy czym druga pentoda pracuje jako trioda. Między drugim i trzecim stopniem wzmacniacza zastosowano mostek Wiena — rys. 3, który sprzęga oba stopnie wzmacniacza.

Przed pomiarem zniekształceń nieliniowych włącza się mostek Wiena przez ustawienie przełącznika zakresów częstotliwości na jeden z sześciu zakresów. Zaciski wszystkich pozycji przełącznika zakresów częstotliwości są oznaczone na schemacie ideowym miernika — rys. 2 — między lampami: drugą i trzecią. Przy pozostałych pomiarach mostek Wiena zostaje zwarty; wówczas lampa druga jest wykorzystana jako wtórnik katodowy, a układ wycinający częstotliwość podstawową staje się zwykłym wzmacniaczem szerokopasmowym, pracującym w zakresie od 20 Hz do 100 kHz.

Podczas pomiaru współczynnika zawartości harmonicznych napięcie badane U_{AB} doprowadza się do dwóch przeciwległych punktów mostka A i B po wzmocnieniu we wzmacniaczu wstępnym. Po ustawieniu przełącznika zakresów częstotliwości na właściwy zakres eliminuje się częstotliwość podstawową przestrajaniem mostka Wiena dwusekcyjnym kondensatorem zmiennym C_{20} i C_{21} 2×560 pF. Zmianę za-

Rys. 1

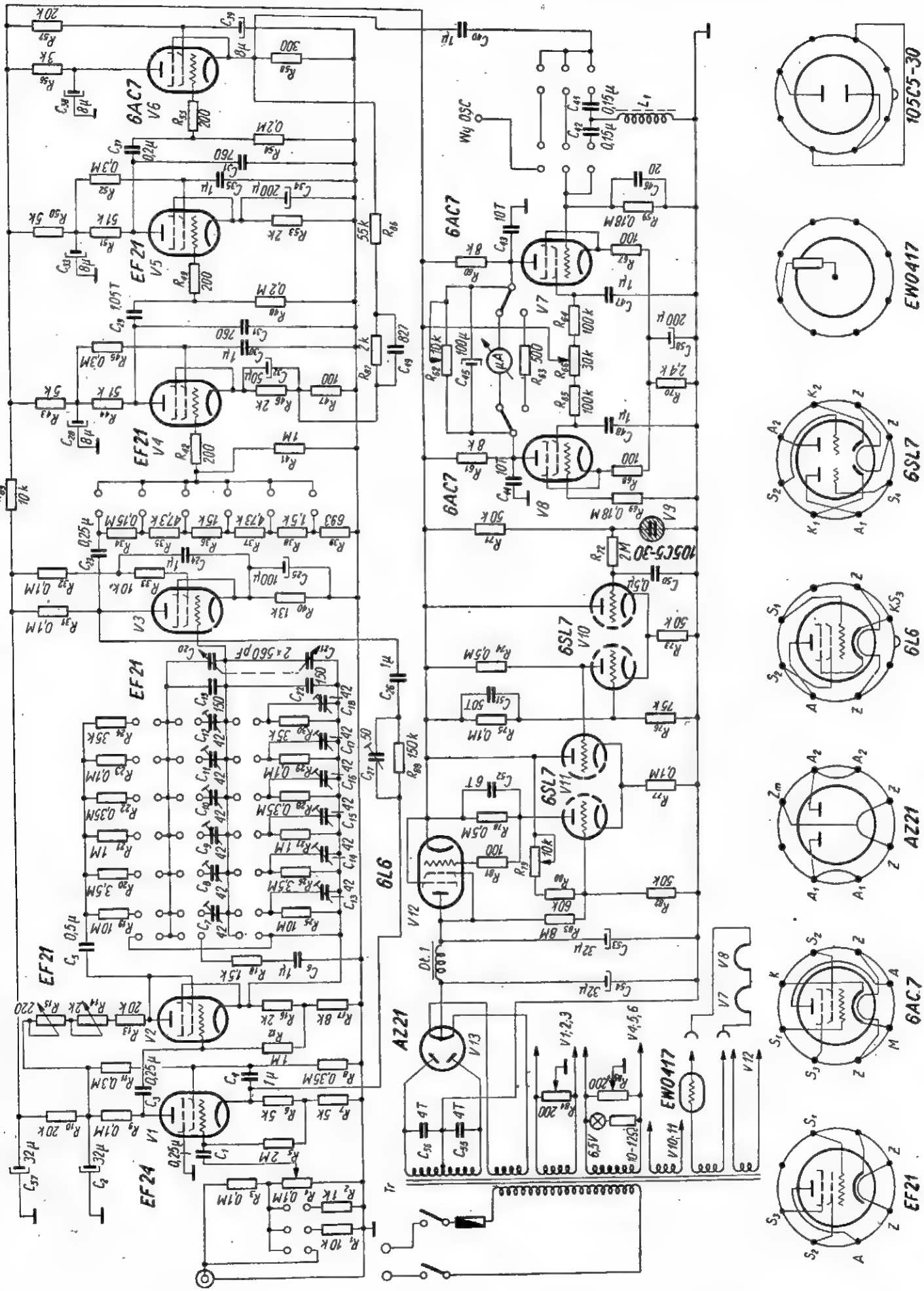
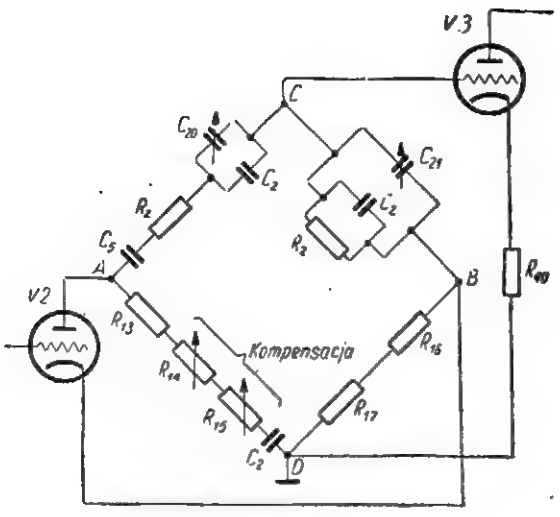


Рис. 2



Rys. 3

kresów częstotliwości wykonuje się przez przełączanie sześciu grup oporników R_2 i kondensatorów C_2 znajdujących się w gałęziach mostka *AC* i *CB*, w których są umieszczone również kondensatory C_{20} i C_{21}. Aby uzyskać zupełne wyeliminowanie podstawowej częstotliwości, zastosowano dodatkową kompensację oporowych gałęzi mostka przez zmianę oporności anodowej drugiej lampy *V2* potencjometrami R_{14} i R_{15}, znajdującymi się w gałęzi mostka *AD*. Otrzymane z przeciwległych punktów mostka *C* i *D* napięcie U_{CD} wzmocnione jest w trzecim stopniu (lampa *V3*).

Poszczególne napięcia mostka są przedstawione na wykresie wektorowym — rys. 4.

Koniec *C* wektora *CD* porusza się po obwodzie koła. Ponieważ cały układ wycinający podstawową harmoniczną posiada silne ujemne sprzężenie zwrotne, przeto wzmocnienie układu jest największe, gdy wektor *CD* sprowadza się do punktu *C* = *D*. Dzięki temu otrzymujemy bardzo ostrą krzywą rezonansu — rys. 5.

(Dok. na str. 28)

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik „BOLERO"

PRODUKOWANY przez przemysł krajowy (Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka) odbiornik „Bolero" jest superheterodyną, przeznaczoną do odbioru radiostacji pracujących systemem modulacji amplitudy oraz częstotliwości.

Dane techniczne

Zasilanie z sieci prądu zmiennego.

Zakresy fal:

fale długie: 1030—2000 m (150—290 kHz),
„ średnie: 187—560 m (535—1600 kHz),
„ krótkie II: 28—52 m (5,8—10,7 MHz),
„ „ I: 16—26 m (11,6—18,8 MHz),
„ ultrakrótkie: 3—3,43 m (87,5—100 MHz).

Znamionowa moc wejściowa (nie zniekształcona): 2 VA

Obwody strojone:

dla części AM — 6 obwodów,
„ „ FM — 9 obwodów.

Częstotliwość pośrednia:

dla części AM: 465 kHz,
„ „ FM: 10,7 kHz.

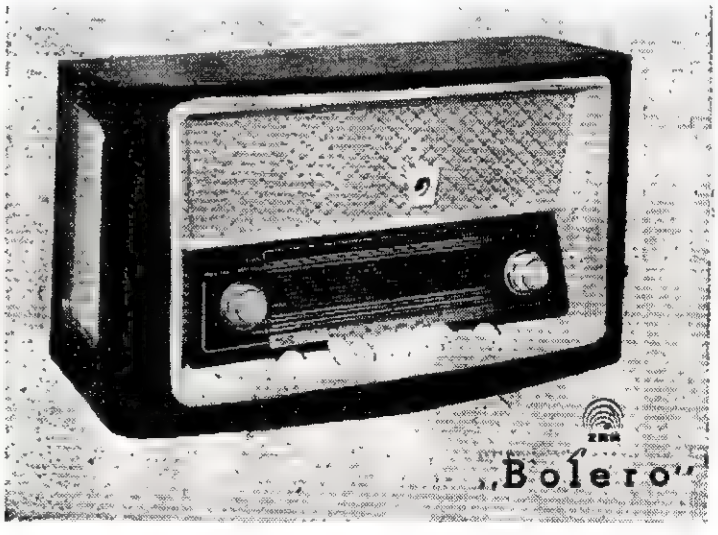
Lampy i prostowniki:

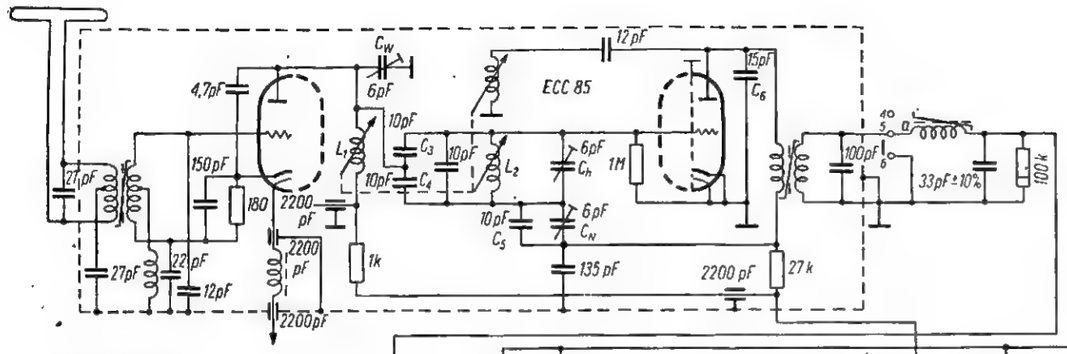
ECC85: wzmacniacz w. cz., heterodyna i mieszacz dla kanału FM,
ECH81: mieszacz i oscylator dla kanału *AM* oraz wzmacniacz pośr. cz. dla kanału *FM*,
EBF89: wzmacniacz pośr. cz. dla *AM* i *FM* oraz detektor *AM*,
ECC85: wzmacniacz napięciowy m. cz.,
EL84: wzmacniacz mocy,
EM4: elektronowy wskaźnik strojenia,
2 × *GOD53* (para diod krystalicznych): detekcja *FM*,
prostownik selenowy w układzie Graetza — zasilanie odbiornika.

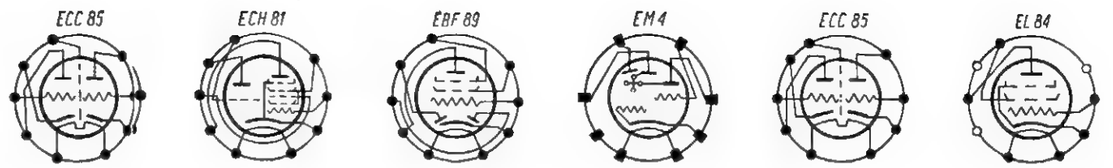
Głośniki:

— głośnik niskotonowy o mocy 3 W; $R = 7{,}5\ \Omega$,
— 2 głośniki wysokotonowe (po 1,5 W).

Znamionowe napięcie zasilania: 100, 120, 200, 220 V; 50 Hz;



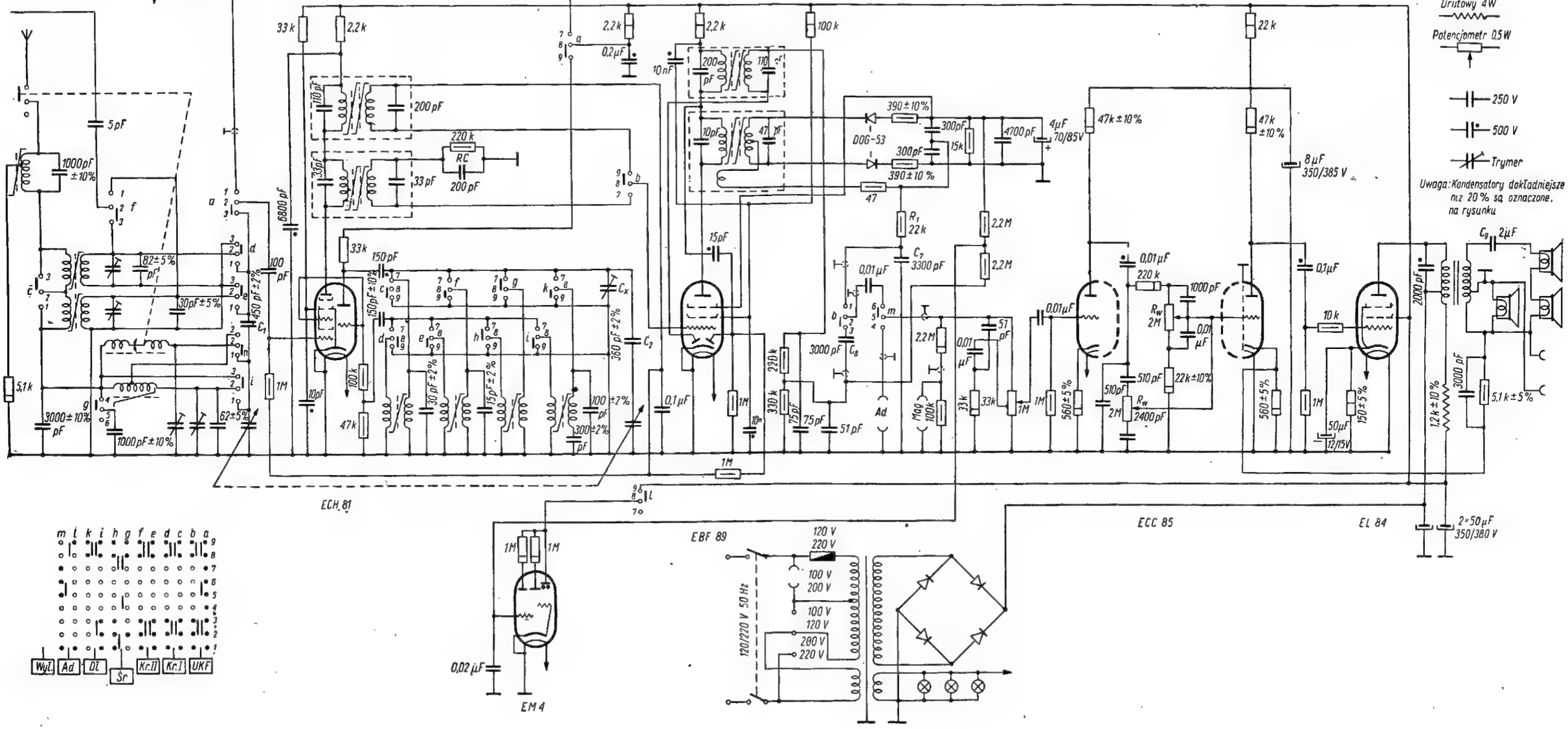




Uwagi: 1. Częstotliwość pośrednia: AM – 465 kHz; FM – 10,7 MHz
2. Punkty zestrojenia: 175 – 270 kHz; 600 – 1400 kHz; 6 – 9,5 MHz; 11,8 – 17,8 MHz; 94 MHz
3. Strojenie odbiornika należy rozpoczynać od fal średnich

1W
0,5W
0,25W
0,1W
Drutowy 4W
Potencjometr 0,5W
250 V
500 V
Trymer

Uwaga: Kondensatory dokładniejsze niż 20% są oznaczone na rysunku



Czułość na gnieździe adaptera: 200 mV (2 W).

Czułość AM: 50 μV (50 mW).

Czułość anteny ferrytowej: fale średnie 0,5 mV/m,
„ długie 3 mV/m.

Czułość FM: 10 μV (50 mW).

Selektywność toru AM oraz FM: 30 dB (±9 kHz).

Tłumienie sygnałów lustrzanych: fale długie 52 dB
„ średnie 40 dB
„ kr. II 12 dB
„ kr. I 6 dB
„ UKF 34 dB

Zakres przenoszonych częstotliwości AM 60— 4000 Hz
FM 60—15000 Hz

Opis układu

Człon AM

Odbiornik „Bolero" jest wyposażony w antenę ferrytową (zakres fal długich i średnich). Uzwojenie anteny jest zarazem cewką wejściową dla fal średnich; uzwojenie to rozbito na dwie sekcje umieszczone na końcach pręta ferrytowego. W ten sposób została zwiększona wysokość skuteczna anteny ferrytowej dla fal średnich. Przy odbiorze na falach długich cewki anteny ferrytowej zostają włączone na odczep wejściowej cewki długofalowej i antena ferrytowa obsługuje dwa zakresy fal: średnie i długie.

W niektórych odbiornikach pręt anteny ferrytowej wykorzystuje się w ten sposób, że cewkę średniofalową umieszcza się na jednym końcu pręta, a cewkę długofalową na drugim końcu. Skuteczność anteny ferrytowej (dla danego zakresu), wykorzystanej jedynie z jednego końca (jedna cewka), jest mniejsza od skuteczności anteny ferrytowej o cewce rozbitej na dwie części, umieszczone na dwu końcach pręta ferrytowego.

Jak widać — na zakresie fal średnich antena ferrytowa w tym odbiorniku pracuje z maksymalną skutecznością, przyczyniając się do poprawienia czułości na tym zakresie.

Fale długie są dla odbiorcy zakresem mniej atrakcyjnym i dlatego uznano za wystarczające wykorzystanie na tym zakresie „średniofalowej anteny ferrytowej", która została sprzęgnięta autotransformatorowo z cewką wejściową dla fal długich.

Do odbiornika można również podłączyć antenę zewnętrzną, która pracuje za pośrednictwem sprzężenia pojemnościowego z obwodem siatkowym od strony uziemienia. Celowość stosowania takiego układu podano już w opisie odbiornika „Wola" („Radioamator" 8/1957).

Fale krótkie rozbito na dwa podzakresy.

Kondensator $C_1 = 450$ μF, jest kondensatorem skracającym dla obu podzakresów od strony obwodów wejściowych.

Kondensator obrotowy posiada różne pojemności obu sekcji. Pojemność sekcji heterodyny jest mniejsza (płytki są rozsunięte i wykonane z grubszej blachy). Podczas obrotu kondensatora zachowany jest stały stosunek pojemności obu sekcji.

Zastosowanie opisanego wyżej agregatu pozwala na zmniejszenie zjawiska mikrofonowania na falach krótkich (grubsza blacha, większa odległość płytek sekcji heterodyny).

W układzie heterodyny zastosowano kondensator skracający $C_2 = 360$ pF wspólny dla wszystkich zakresów. Jedynie zakres fal długich posiada jeszcze dodatkowo kondensator padingowy. Strojenie heterodyny od strony dłuższych fal poszczególnych zakresów odbywa się oczywiście rdzeniami wchodzącymi do cewek poszczególnych zakresów.

Trymerem C_x dostraja się heterodynę na zakres fal średnich od strony fal krótszych. Pozostałe zakresy odbiornika nie mają własnych trymerów dostrojczych, jednak dostrojony na falach średnich trymer C_x wyrównuje pojemności montażu na wszystkich zakresach. Dla pozostałych zakresów zastosowano w obwodach heterodyny jedynie odpowiednio dobrane stałe pojemności wyrównawcze.

Usunięcie trymerów z obwodów heterodyny jest bardzo korzystne; musiałyby być one umieszczone na przełączniku zakresów, a więc siłą rzeczy w pobliżu odpowiednich trymerów obwodów wejściowych. Okazało się, że w takim rozwiązaniu występują szkodliwe sprzężenia między obwodami heterodyny a pośrednimi obwodami wejściowymi poszczególnych zakresów; sprzężenia takie pogarszają czułość odbiornika oraz zwiększają promieniowanie heterodyny na zewnątrz (przez obwody wejściowe), co może być przyczyną zakłóceń odczuwanych w sąsiedztwie.

Człon FM

Człon *FM* odbiornika składa się z tzw. głowicy *UKF*, ze stopnia wzmocnienia pośr. cz., do którego wchodzi drugi filtr pośr. cz. *FM*, z detektora stosunkowego z trzecim filtrem pośr. cz. *FM*.

Układ głowicy stanowiącej oddzielny podzespół (rys. 4) widoczny jest w górnej części schematu.

Wbudowana do odbiornika antena o oporności falowej 300 Ω (symetryczna) dopasowana jest za pomocą obwodu dostrojonego rdzeniem. Pierwsza trioda lampy *ECC85* pracuje jako wzmacniacz w. cz. Druga część triody podwójnej pracuje w układzie przemiany jednosiatkowej i jest wykorzystana jako mieszacz i heterodyna.

Układ taki zapewnia wymagany dla fal ultrakrótkich bardzo krótki czas przelotu elektronów, mały poziom szumów własnych i duże nachylenie charakterystyki przemiany.

Głowicę dostraja się do żądanej stacji osobną gałką, która za pośrednictwem specjalnego wodzika przesuwa rdzenie w obwodzie strojonym wzmacniacza w. cz. L_1 oraz w obwodzie heterodyny L_2.

Na całym zakresie zachowana jest ścisła współbieżność obwodów heterodyny i wzmacniacza w. cz.

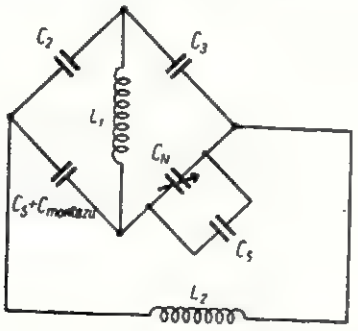
Kondensator C_A jest kondensatorem dostrojczym dla heterodyny (punktem strojenia głowicy jest środek zakresu odpowiadającej częstotliwości 94 MHz). W tym samym punkcie dostraja się obwód wzmacniacza w. cz. (trymer C_w).

Szkodliwe oddziaływanie, jakie występuje między obwodami w. cz. i heterodyny, usuwa się przez odpowiednie ustawienie trymera C_N. Kondensatory C_3, C_4 oraz pojemność $C_5 + C_N + C$ montażu wraz z pojemnością wejściową siatki C_S tworzą bowiem zrównoważony układ mostkowy, w którym obwód wzmacniacza w. cz. oraz obwód heterodyny znajdują się na różnych przekątnych mostka (rys. 2). W podobny sposób za pomocą kondensatora C_6 zneutralizowane jest szkodliwe sprzężenie, które może występować między pierwszym obwodem pośr. cz. a obwodem heterodyny.

Głowica zawiera w sobie również pierwszy filtr pośr. cz. *FM*.

Wyjście głowicy dopasowane jest do wejścia lampy *ECH81* za pomocą specjalnego filtru typu II (rys. 1).

Część heptodowa lampy *ECH81* pracuje na zakresie *FM* jako pierwszy wzmacniacz pośr. cz.



Rys. 2. Zasada neutralizacji głowicy FM

Drugi filtr pośr. cz. członu *FM* pracuje między częścią heptodową lampy *ECH81* a częścią pentodową lampy *EBF89*. Wzmacniacz ten pracuje z nasyceniem oraz detekcją siatkową (mostek detekcyjny stanowi tu równoległy układ *RC*: opornik 22 kΩ oraz kondensator 200 pF), stanowiąc wstępny ogranicznik amplitudy. Detekcja częstotliwości odbywa się w niesymetrycznym układzie detektora stosunkowego pracującego na dwu diodach germanowych typu *DOG53*.

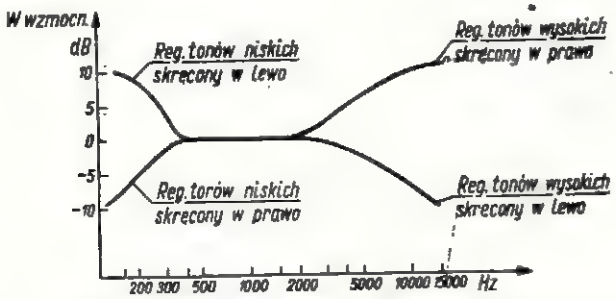
Opornik $R_1 = 22$ kΩ oraz pojemność $C_7 = 3300$ pF stanowią korektor tłumiący większe częstotliwości akustyczne („deemphasis").

Jak wiadomo — nadajniki *FM* mają specjalnie uwydatnioną charakterystykę przenoszenia na wysokich tonach, a to w celu uniknięcia zakłóceń, których wpływ w nadajnikach tego typu wzrasta proporcjonalnie do wzrostu częstotliwości modulującej (akustycznej). Charakterystykę tę wyrównuje się przez wprowadzenie w odbiornikach odpowiedniego korektora. Stała czasu *RC* korektora dostosowana do pracy krajowych radiostacji *FM* wynosi u nas 75 μsek ($22 . 10^3 . 3300 . 10^{-12}$ sek).

Wzmacniacz m. cz.

Wzmacniacz m. cz. składa się z dwu triod (lampa *ECC85*) oraz wzmacniacza mocy pracującego na lampie *EL84*.

Regulację barwy tonu (osobno dla tonów niskich i osobno dla wysokich) rozwiązano właściwie między dwiema triodami.



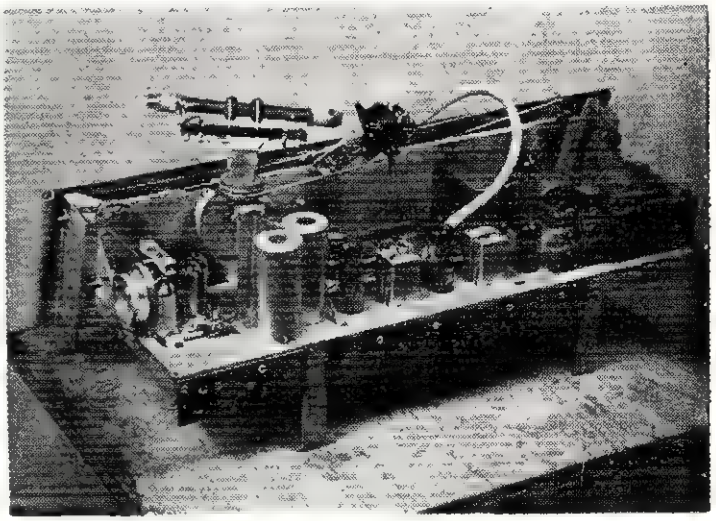
Rys. 3. Charakterystyka przenoszenia. Działanie regulacji tonów niskich i wysokich

Potencjometr R_w służy do regulacji tonów wysokich, zaś potencjometr R_N — do regulacji tonów niskich. Dzięki zastosowanemu układowi pracującemu między dwiema triodami osiąga się zmianę zawartości tonów niskich i wysokich przekraczającą 20 dB (rys. 3). Zastosowany układ nie obejmuje pętli sprzężenia zwrotnego oraz nie tłumi obwodu detektora. Kondensator C_8 ogranicza nadmierną zawartość niskich tonów toru *AM*. Duża zawartość tonów niskich konieczna jest przy odbiorze *FM*, a to ze względu na zrównoważenie tonów wysokich.

Odbiornik wyposażony jest w głośnik niskotonowy oraz w dwa głośniki wysokotonowe pracujące powyżej częstotliwości 1500 Hz (kondensator $C_9 = 2$ μF jest kondensatorem ograniczającym).

Elementy konstrukcyjne odbiornika

Pod względem technologicznym „Bolero" wyprzedza wszystkie dotychczas produkowane w kraju odbiorniki. Na rys. 4 po lewej stronie widać miniaturową głowicę *FM*,



Rys. 4

dalej miniaturowe filtry pośr. cz. *AM* oraz umieszczone za nimi filtry pośr. cz. *FM*. Widać też nowoczesną antenę ferrytową.

Do ciekawszych elementów należą jeszcze miniaturowy płaski prostownik selenowy pracujący (w zasilaczu) w układzie Graetza, który pozwolił na wprowadzenie transformatora sieciowego o pojedyńczym uzwojeniu anodowym i znacznie mniejszych gabarytach.

Inną ciekawostką jest zastosowanie małogabarytowych wysokopojemnościowych kondensatorów ceramicznych (pojemności rzędu 10 000 pF). Kondensatory te jako bezindukcyjne pracują z powodzeniem w blokadach napięć lamp wielkiej i pośredniej częstotliwości, zastępując stosowane tam dotychczas kondensatory papierowe o dużych pojemnościach i gabarytach.

inż. *B. Orlewicz*

Porady techniczne udzielane są listownie lub na łamach naszego pisma. Porady są bezpłatne i załatwiane w kolejności napływu listów.

Prosimy Czytelników — dla ułatwienia nam pracy — o formułowanie pytań rzeczowo i w sposób zrozumiały oraz o czytelne podawanie imion, nazwisk i adresów.

Jednocześnie informujemy, że w zakres porad nie wchodzi wysyłanie schematów ani pośrednictwo w kupnie potrzebnych detali.

Inż St. Czerkas

LAMPA 6P1P W UKŁADACH UKF

PRZY KONSTRUOWANIU układów UKF napotyka się często na trudności związane z wyborem odpowiednich lamp, asortyment których na naszym rynku jest — jak dotąd — dość ograniczony.

Stosowane w technice odbiorczej UKF lampy w rodzaju *6N15P (6J6)* *6Ż1P (6AK5)* nie nadają się do pracy w nadajnikach z uwagi na ich małą moc wyjściową. Przy konstruowaniu wzmacniaczy mocy w kl. C lub powielaczy częstotliwości w zakresie UKF, należy dobierać takie lampy, które by oprócz dostatecznej mocy posiadały jeszcze odpowiednio małe pojemności międzyelektrodowe. Pojemności te, a w szczególności pojemność anoda-katoda (C_{ak}), dodają się do pojemności obwodów rezonansowych na wejściu i na wyjściu, decydując tym samym o częstotliwościach rezonansowych tych obwodów.

Indukcyjności doprowadzeń lampy mają ujemny wpływ na jej pracę w zakresie UKF, gdyż ograniczają częstotliwość graniczną oraz są przyczyną szkodliwych sprzężeń we wzmacniaczach w. cz. Na pojemności międzyelektrodowe i indukcyjności doprowadzeń lampy w zasadzie nie mamy wpływu, gdyż związane są one bezpośrednio z jej konstrukcją; możemy jednak, stosując odpowiedni montaż układu, ograniczyć ich wpływ do minimum.

Do dostępnych lamp na rynku należy tetroda mocy *6P1P* (w ozn. radz. 6ПЗП) o dużej mocy admisyjnej.

Dane katalogowe tej lampy są następujące:

U_a = 250 V
U_e = 250 V
I_a = 45 mA
P_{ad} = 12 W
U_{so} = —12,5 V
S_a = 4,5 mA/V
ϱ_a = 50 kΩ

C_{ak} = 5,7 pF
C_{sk} = 7,8 pF
C_{sa} = 0,95 pF

Układy UKF na lampach 6P1P

Przy omawianiu układów nadawczych UKF ograniczono się jedynie do stopni powielaczy częstotliwości, w których zastosowano lampy *6P1P*.

Schemat (rys. 1) przedstawia fragment przedostatnich stopni nadajnika UKF.

Na wejście lampy *V1* przyłożony jest sygnał o częstotliwości 37 MHz.

Obwód anodowy (cewka L_1 i pojemność C_{ak} lampy) strojony jest rdzeniem miedzianym umieszczonym w karkasie cewki na drugą harmoniczną (74 MHz) napięcia wejściowego. Napięcie sterujące stopień końcowy, pracujący w układzie przeciwsobnym *(V2, V3)* uzyskuje się za pomocą dwóch cewek L_2, L_3, sprzężonych indukcyjnie z cewką L_1. Zastosowanie układu przeciwsobnego jest w tym przypadku celowe, gdyż oprócz powiększenia mocy wyjściowej w. cz. uzyskujemy kompensację parzystych harmonicznych na wyjściu układu.

Obwód anodowy (L_5) nastrojony jest na trzecią harmoniczną (222 MHz) napięcia sterującego. Odbiornikiem energii w. cz. jest oporność R_{obc}, która w tym przypadku zastępuje oporność wejściową wzmacniacza końcowego.

Kondensator C_{11} o zmiennej pojemności kompensuje częściowo indukcyjność L_6, co pozwala na lepsze dopasowanie oporności R_{obc} do oporności dynamicznej lamp *(V2, V3)*. Dla układu na rys. 1 wyliczymy pewne wielkości dotyczące obwodu wyjściowego, nastrojonego na częstotliwość 222 MHz. Zasadniczy wpływ na częstotliwość rezonansową wywierają tu pojemności międzyelektrodowe i indukcyjności doprowadzeń, uwidocznione na rys. 2.

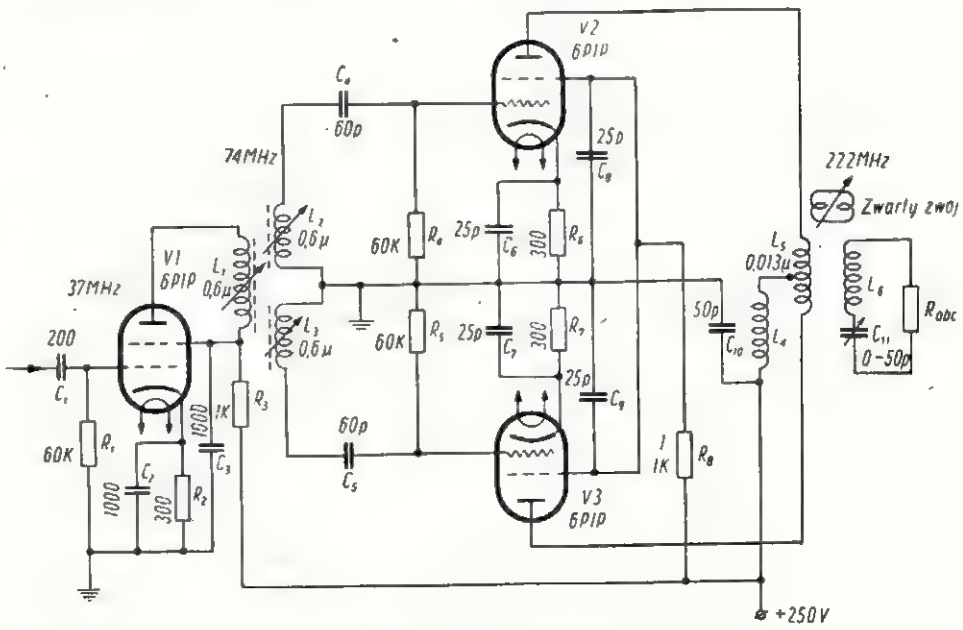
Lampa *6P1P* posiada podwójne wyprowadzenia katody, anody i ekranu. Łącząc je na podstawce lampowej dość grubym przewodem równolegle, uzyskuje się wydatne zmniejszenie ich wypadkowej indukcyjności.

Podane wartości indukcyjności doprowadzeń otrzymano na podstawie pomiarów dokonanych Q — metrem.

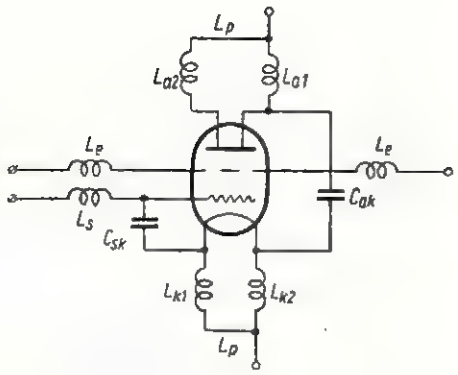
Wielkości zmierzone:

$L_{a1} + L_{a2} = 0{,}072$ µH;
$L_{k1} + L_{k2} = 0{,}072$ µH;
$L_{c1} + L_{c2} = 0{,}072$ µH;
$L_{a1} = L_{a2} = 0{,}036$ µH;
$L_{k1} = L_{k2} = 0{,}036$ µH;
$L_{c1} = L_{c2} = 0{,}036$ µH;
$L_g = 0{,}036$ µH.

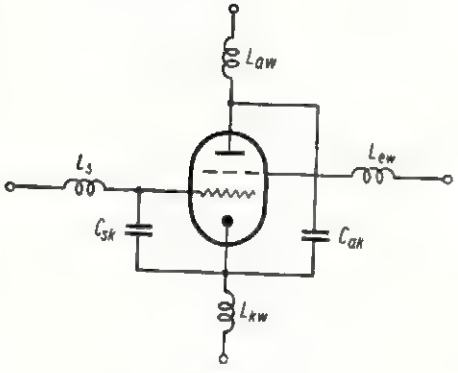
Indukcyjność L_p (rys. 2) stanowi odcinek przewodu o długości l = 17 mm



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

i średnicy $d = 2$ mm, łączący podwójne wyprowadzenia elektrod lampy.

Wielkość tej indukcyjności można obliczyć z następującego wzoru:

$$L = 0{,}002\ l \left(2{,}3 \log \frac{4l}{d} - 0{,}75\right) \qquad (1)$$

$$L_p = 0{,}002 \cdot 1{,}7\ (2{,}3 \cdot 0{,}93 - 0{,}75) = 0{,}005\ \mu H.$$

Układ z rys. 2 można zastąpić układem z rys. 3, w którym wprowadzono indukcyjności zastępcze.

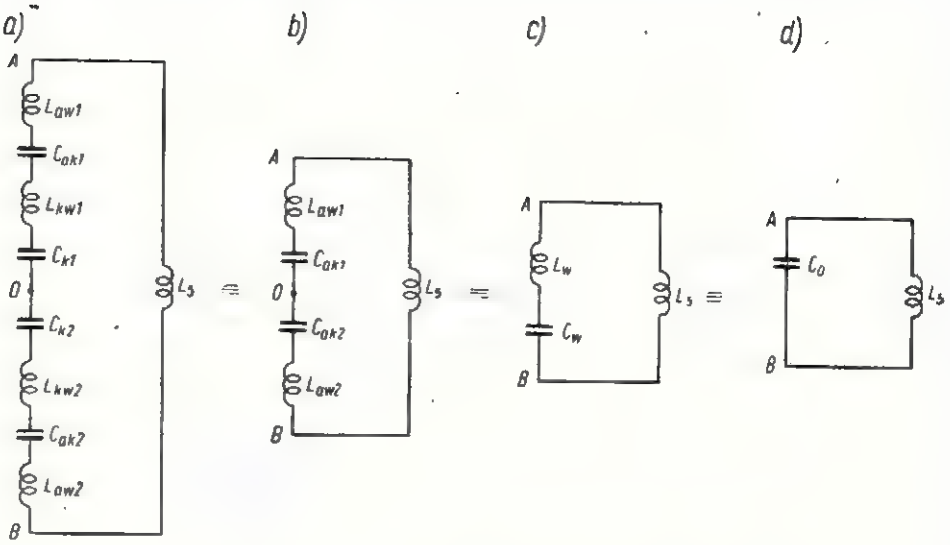
W tym przypadku $L_{aw} = L_{ew} = L_{kw} \cong 0{,}019\ \mu H$.

Na podstawie tych danych można narysować schemat obwodu anodowego lamp *V2*, *V3* z uwzględnieniem indukcyjności doprowadzeń i pojemności międzyelektrodowych lamp (rys. 4).

Wszystkie wielkości ze schematu na rys. 1 są określone za wyjątkiem elementów C_{k1}, C_{k2}, L_5. Pojemność kondensatorów C_{k1} i C_{k2} wyznaczymy z warunku na rezonans szeregowy, jaki powinien powstać między C_{k1}, L_{kw1} i C_{k2} L_{kw2} dla częstotliwości $f = 222$ MHz. Taką samą wartość będą miały pojemności kondensatorów blokujących ekrany lamp *V2*, *V3* (C_8, C_9 — rys. 1).

$$\text{Zatem: } C_{k1} = C_{k2} = \frac{1}{L_{kw}\,\omega^2} =$$

$$= \frac{1}{0{,}019 \cdot 39{,}5 \cdot 4900}\ [\text{pF}] = C_k \cong 25\ \text{pF}$$



Rys. 4

L_{aw1}, L_{aw2} — indukcyjności wypadkowe doprowadzenia anod lamp (V2, V3),
L_{kw1}, L_{kw2} — indukcyjności wypadkowe doprowadzenia katod,
C_{k1}, C_{k2} — pojemności katodowe (C_6, C_7 z rys. 1),

Rezonans szeregowy między C_{k1} i L_{kw1} oraz C_{k2}, L_{kw2} powoduje wzajemną kompensację tych wielkości, w związku z czym układ z rys. 4a przekształca się w układ z rys. 4b.

Oznaczając

$$L_w = L_{aw1} + L_{aw2} = 2 \cdot 0{,}019 = 0{,}038\ \mu H$$

i

$$C_w = \frac{C_{ak}}{2} = 2{,}85\ \text{pF}$$

Układ z rys. 4b przyjmie bardziej uproszczoną postać (rys. 4c), gdzie z jednej strony między punktami *AB* mamy gałąź złożoną z szeregowego połączenia L_w i C_w, z drugiej strony indukcyjność obwodu rezonansowego L_5.

Dla częstotliwości $f = 222$ MHz gałąź L_w i C_w ma charakter pojemnościowy. Między punktami *A*—*B* występuje w rezultacie pewna pojemność C_0, która — jak to wynika z rachunków — jest równa $C_0 = 3{,}8$ pF.

Indukcyjność L_5 wyliczymy ze wzoru

$$L_5 = \frac{1}{\omega^2 C_0} = \frac{10^6}{39{,}5 \cdot 222^2 \cdot 3{,}8}\ \text{H} = 0{,}13\ \mu H$$

Indukcyjność $L_5 = 0{,}13$ μH stanowi pojedynczy zwój o średnicy wewnętrznej 40 mm, wykonany z drutu miedzianego o średnicy 3 mm, przymocowany do wyprowadzeń anody na podstawkach lamp (rys. 5). Środek zwoju połączono z dławikiem, przez który podawane jest napięcie anodowe lamp *V2* i *V3*.

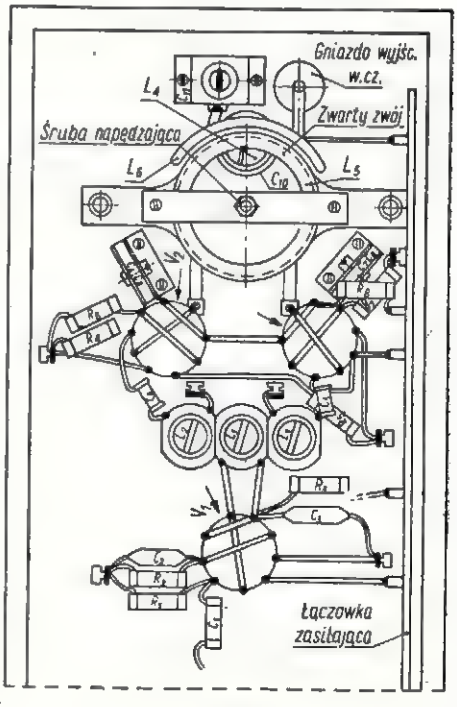
Pobór energii w. cz. zrealizowany jest za pomocą pętli L_6 strojonej kondensatorem C_{11}.

Dostrajanie do rezonansu indukcyjności L_5 odbywa się przez oddalanie względnie zbliżanie do niej zwartego zwoju o identycznej średnicy jak zwój L_5.

Skuteczność przestrajania zawiera się w granicach 25 MHz.

Schemat montażowy układu z rys. 1 przedstawiono na rys. 5.

Na specjalne omówienie zasługują kondensatory C_6, C_7, C_8, C_9 wykonane konstrukcyjnie parami. Jedną parę stanowią kondensatory C_6, C_8, drugą — C_7, C_9, przy czym wartość każdego wy-



Rys. 5

nosi 25 pF. Kondensator wykonany jest w ten sposób, że na środkową okładzinę przymocowaną do chassis, nałożone są po obydwu stronach przełożone płytką mikową dwie okładziny zewnętrzne, których końcówki są bezpośrednio przylutowane do wyprowadzeń katody i ekranu na podstawce lampy. Zaletą takiego kondensatora są minimalne, prawie do pominięcia, indukcyjności doprowadzeń.

Cewki L_1, L_2, L_3 posiadają jednakową liczbę zwojów (5 zwojów Cu, ϕ 0,6, emalia, karkas ϕ 11 mm z możliwością przestrojenia rdzeniem miedzianym). Dławik L_4 ma 25 zwojów nawiniętych drutem Cu ϕ 0,4 mm w emalii, na karkasie polistyrenowym o średnicy 20 i wysokości 20 mm. Kondensator C_{10} wykonany jest w ten sposób, że jedną okładzinę stanowi chassis, drugą natomiast płytka metalowa o średnicy 22 mm przegrodzona miką. Tworzy on konstrukcyjnie wraz z karkasem dławika L_4 jedną całość i jest przymocowany wraz z nim za pomocą śruby do chassis.

Pętla, za pomocą której pobierana jest energia w. cz., wykonana jest z odcinka drutu miedzianego o średnicy 3 mm, ukształtowanego w ten sposób, że obejmuje prawie do połowy zwój L_5 w płaszczyźnie poziomej. Jednym końcem przymocowana jest do gniazda w.cz., drugim do trymera C_{11}. Odległość pętli od zwoju L_5 wynosi około 1,5 mm.

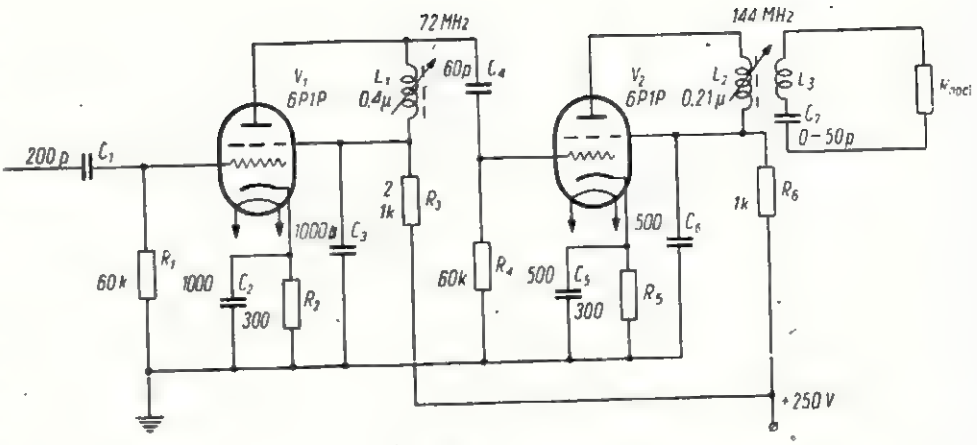
Moc wyjściowa omówionego układu wynosi ok. 1 W przy takim wysterowaniu lamp *V2* i *V3*, aby prądy siatek płynące w ich obwodach wynosiły po 1,3 mA.

Omówiony będzie obecnie układ pracujący na mniejszej częstotliwości — rys. 6. Mamy tu fragment jednego z końcowych stopni, gdzie na wejście lampy *V1* przykładany jest sygnał o częstotliwości 36 MHz.

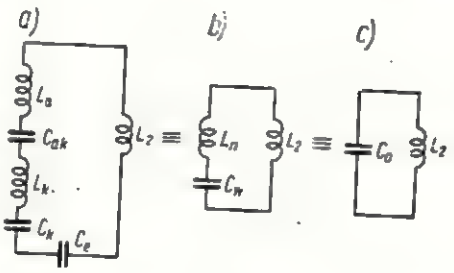
Z obwodu anodowego (L_1), nastrojonego na drugą harmoniczną (72 MHz) przenoszone jest napięcie na stopień z lampą *V2*, której obwód anodowy (cewka L_2 i pojemność wyjściowa lampy) nastrojony jest na drugą harmoniczną napięcia wejściowego (144 MHz). Odbiornikiem energii jest R_{obc}, którym może być również oporność wejściowa wzmacniacza końcowego.

Wartości indukcyjności doprowadzeń elektrod lampy *6P1P* są tu takie same, jak poprzednio. Dla tego przypadku rozpatrzymy schemat z rys. 7.

Wartości C_{ak}, L_{kw}, L_{aw} są znane, pozostają jedynie do wyznaczenia wartości C_k, C_e, L_2. Wielkość kondensatorów C_k i C_e wyznaczy się podobnie jak poprzednio, z wzoru na częstotliwość



Rys. 6



Rys. 7

rezonansową z indukcyjnością doprowadzenia katody, względnie ekranu dla częstotliwości f = 144 MHz.

$$C_k = C_e = \frac{1}{\omega^2 L_{kw}} =$$

$$= \frac{10^6}{39{,}5 \cdot 20\,700 \cdot 0{,}019}\ [\text{pF}] \cong 60\ \text{pF}$$

Ponieważ L_{kw} i C_k uległy wzajemnej kompensacji przy rezonansie, wobec tego $L_w = L_{aw}$; $C_w \approx C_{ak}$ (rys. 7b) oraz $C_0 \approx C_w \approx 5{,}7$ pF (rys. 7c).

L_2 obliczamy ze wzoru:

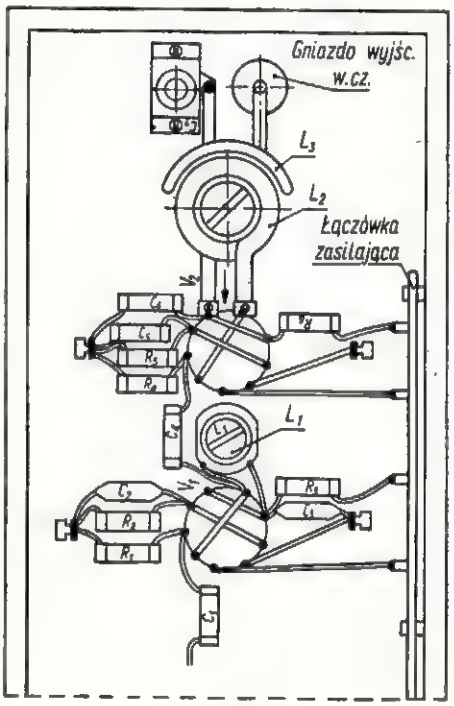
$$L_2 = \frac{1}{\omega^2 C_0} =$$

$$= \frac{10^6}{39{,}5 \cdot 20\,700 \cdot 5{,}7}\ \mu\text{H} = 0{,}21\ \mu\text{H}$$

Wartość indukcyjności $L_2 = 21$ μH można uzyskać nawijając z drutu miedzianego ϕ 3 mm cewkę o 2 zwojach o średnicy wewnętrznej 17 mm. Cewka ta jest jednym końcem przymocowana do wyprowadzenia anody, drugim do wyprowadzenia ekranu, będącego na potencjale zerowym dla w. cz.

Pobór energii realizowany jest za pomocą pętli L_3, wykonanej z odcinka drutu miedzianego ϕ 3 mm, ukształtowanego w ten sposób, że podobnie jak poprzednio obejmuje prawie do połowy cewkę L_2 w płaszczyźnie poziomej.

Pętla L_3 jednym końcem przylutowana jest do gniazda wyprowadzającego moc w. cz., drugim do trymera C_7, spełniającego rolę podobną do C_{11} na rys. 1. Umieszczona jest ona w odległości około 1,5 mm od cewki L_2.



Rys. 8

Cewka L_2 dostrajana jest za pomocą rdzenia miedzianego, przy czym skuteczność przestrajania wynosi tu około 15 MHz.

Schemat montażowy układu z rys. 6 przedstawiony jest na rys. 8.

Moc wyjściowa opisanego układu wynosi ok. 1,2 W, przy takim wysterowaniu lampy *V2*, aby jej prąd w obwodzie siatki wynosił około 1,8 mA.

Uwagi końcowe

Układ z rys. 6 jest prostszy w wykonaniu i daje większą moc w. cz. na wyjściu, co związane jest głównie z tym, że jego częstotliwość pracy jest znacznie niższa.

Punkty pracy są tak dobrane, że prądy anodowe wynoszą średnio po 35 mA, podczas gdy katalogowo mogą mieć wartość 45 mA.

Zasadniczą sprawą jest zaekranowanie lamp kubkami metalowymi w celu uniknięcia wpływów ubocznych.

Zwiększenie czułości odbiornika komunikacyjnego Tesla 550 000 typu „Lambda"

SPOŚRÓD wielu opinii, jakie się słyszy na temat odbiornika „Lambda" przeważa ta, że jest on niestabilny, daje odbiór raczej znośny niż dobry i silnie zakłócony szumami. Większość radiotelegrafistów woli więc pracować na starych, wysłużonych już odbiornikach innych typów. Można jednak wymienionym wadom „Lambdy" zaradzić, usuwając przyczyny niestabilności mechanicznej.

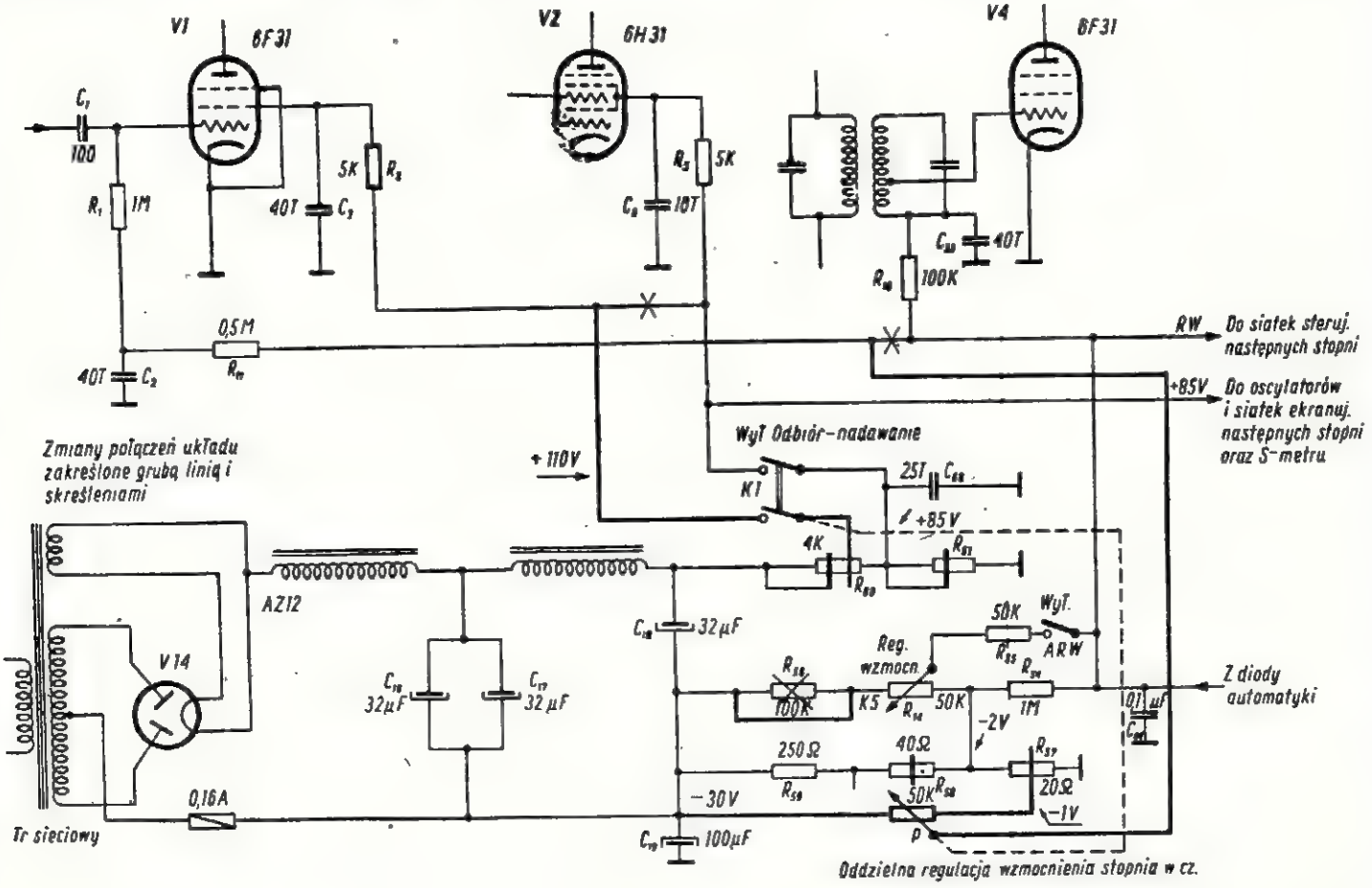
W tym celu należy usunąć luz osi bębna podzakresów oraz umocować na „siłę", z pominięciem prowadnicy, osłony lamp pierwszego oscylatora i mieszacza. Zdjąć dolną osłonę i sprawdzić, czy przełączniki działają prawidłowo, szczególnie przełącznik szerokości pasma, w którym bardzo często obluźnia się sprzęgło trybikowe. Wyczyścić bolce kontaktowe bębna i odpowiadające im sprężyny oraz wszystkie styki kontaktowe na innych przełącznikach. Styki kontaktowe można zmywać spirytusem lub innym rozpuszczalnikiem, lecz czarny osad z nawierzchni srebrzonych najlepiej ściera się miękką gumą kreślarską lub suchą szmatką. Pozostaje jeszcze polepszenie odbioru, czyli zwiększenie czułości i zmniejszenie szumów.

Wychodząc z założenia, że lampa w stopniu wzmocnienia w.cz. pracując na maksymalnym nachyleniu charakterystyki daje największe wzmocnienie sygnału użytecznego w stosunku do szumu, doszedłem do wniosku, że w układzie oryginalnym „Lambdy" warunek ten nie jest spełniony, gdyż lampa pracująca w stopniu w.cz. jest włączona do wspólnego obwodu regulacji wzmocnienia i jej ujemne napięcie siatkowe jest regulowane wraz z ujemnym napięciem lamp wzmacniacza pośr. cz. Lampa *6F31 (6BA6)*, pracująca w stopniu wzmocnienia w.cz. nie jest więc należycie wykorzystana, gdyż maksymalne nachylenie charakterystyki (4,3 mA/V) osiąga się dla tej lampy przy przedpięciu siatkowym —1 V, a najmniejsze przedpięcie uzyskane z obwodu regulacji wzmocnienia wynosi —2 V. Przeciętne ujemne przedpięcie w obwodzie regulacji wzmocnienia w czasie pracy odbiornika waha się w granicach od ok. —4 do —10 V, wskutek czego pierwsza lampa pracuje przy nachyleniu charakterystyki wahającym się w granicach od 1 do 0,1 mA/V.

Wynika z tego, że stopień wzmocnienia w.cz. nie jest należycie wykorzystany i że istnieje jeszcze duża rezerwa wzmocnienia. Aby wykorzystać tę rezerwę, należy siatkę sterującą lampy stopnia wzmocnienia w. cz. odłączyć od wspólnego obwodu regulacji wzmocnienia i doprowadzić do niej stałe napięcie —1 V, ewentualnie zastosować oddzielną regulację wzmocnienia.

Przeróbki tej dokonywałem w trzech wariantach.

Wariant pierwszy. Gdy odbiornik nie jest przeznaczony do współpracy z nadajnikiem wystarczy odłączyć przewód łączący opornik R_{11} z obwodem regulacji wzmocnienia (na mostku montażowym w miejscu, gdzie przylutowany jest opornik R_{18}), przedłużyć go o ok. 15 cm i połączyć do uprzednio nałożonej skuwki na środku opornika R_{57}, w miejscu gdzie występuje napięcie —1 V. Chcąc zachować po odłączeniu siatki pierwszej lampy od wspólnego ujemnego przewodu ten sam zakres regulacji wzmocnienia należy podwyższyć ujemne napięcie doprowadzając do siatek lamp pośr. cz. do —30 V przez zwarcie opornika R_{56}.



Wariant drugi widoczny jest na rysunku. Przeróbka umożliwia oddzielną regulację nachylenia charakterystyki stopnia wzmocnienia w. cz. W tym celu należy wymontować wyłącznik *K1* (odbiór-nadawanie) i wmontować w jego miejsce potencjometr *P* (50 kΩ) z wyłącznikiem. Potencjometr podłącza się lewym zaciskiem do napięcia —30 V (obudowy elektrolitów), a prawym zaciskiem do skuwki nałożonej na opornik R_{57} (—1 V). Suwak potencjometra połączony jest przewodem z opornikiem R_{11}. Wyłącznik wykorzystuje się zamiast wyłącznika wymontowanego do wyłączania niskiego napięcia +85 V w pozycji *„nadawanie"*. W tej pozycji siatka sterująca pierwszej lampy otrzymuje napięcie —30 V.

Jeżeli przy potencjometrze istnieje drugi zespół wyłącznika, to można go wykorzystać do doprowadzenia podwyższonego napięcia +110 V z nałożonej skuwki na oporniku R_{60}, do siatki ekranowej lampy pierwszej, w celu zwiększenia jej nachylenia charakterystyki. Przy braku drugiego zespołu wyłącznika można z tej manipulacji zrezygnować, czułość nie wiele na tym ucierpi. Opornik R_{56} należy zewrzeć podobnie jak w pierwszym wariancie.

W celu wymontowania wyłącznika *K1*, należy zdjąć przednią ściankę dekoracyjną, gdyż wyłącznik ten jest przykręcony dwiema śrubami do przedniej ściany chassis. Na załączonym fragmencie schematu zmiany połączeń układu narysowane są grubą linią i oznaczone są skreśleniami.

Wariant trzeci podobny jest w zasadzie do wariantu drugiego, z tą tylko różnicą, że w miejsce opornika R_{61} wmontowałem stabilizator *OB3 (VR 90/30)*, oraz zrezygnowałem z podwyższania napięcia na siatce ekranującej pierwszej lampy, gdyż wolałem pozostawić tam napięcie stabilizowane; zmieniłem tylko opornik tej siatki (R_9) z 5 kΩ na 1 kΩ. Na zamontowanie stabilizatora znajdzie się dość miejsca w odbiorniku i nie trzeba wiercić otworu dla podstawki, gdyż można ją umocować na słupkach dystansowych. Zastosowanie stabilizatora wyeliminowało wahania niskiego napięcia powodowane zmianami obciążenia, a tym samym polepszyła się stabilność pracy oscylatorów. Układ automatyki we wszystkich trzech wariantach działa prawidłowo i nie wymaga poprawek.

Rezultat dokonanych w ten sposób przeze mnie przeróbek okazał się bardzo dobry. Przerobione „LAMBDY" odbierają czysto i wyraźnie, a pełna czułość egzemplarzy waha się w granicach 0,4—0,7 μV zamiast 2—7 μV w układzie oryginalnym. Z czułością 2 μV odbiór jest prawie całkowicie bezszumny. W ten sam sposób można usprawnić i inne odmiany „LAMBDY", gdyż w zasadzie mają podobne rozwiązanie układu.

Gdy czułość przerobionej „LAMBDY" nie schodzi poniżej 1 μV, to należy sprawdzić zestrojenie oscylatora w stosunku do skali oraz zestrojenie obwodów wejściowych i filtrów pośredniej częstotliwości. *SP6Ø13*

Z praktyki radioamatorskiej

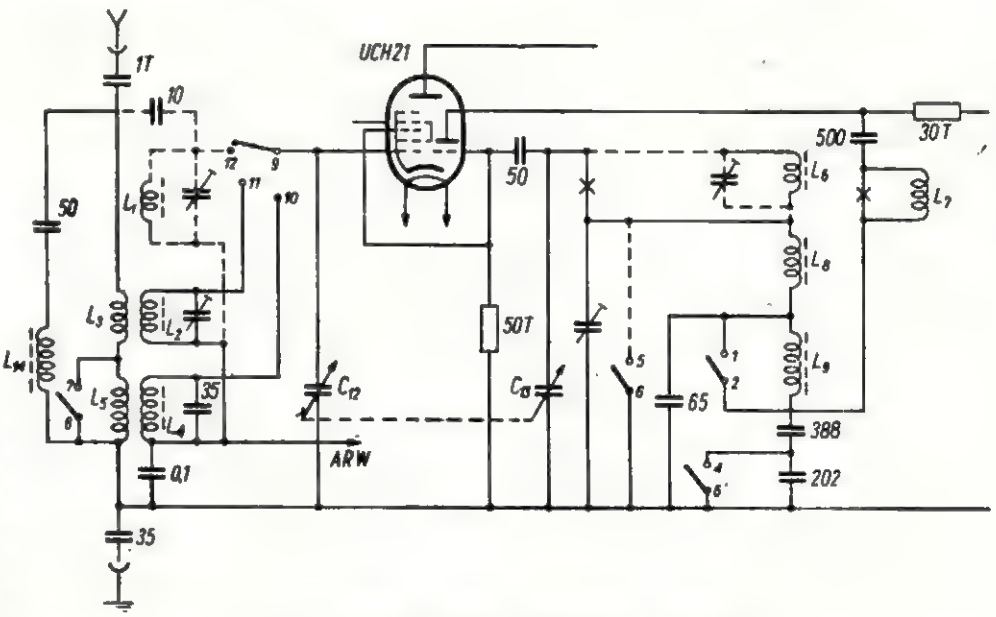
ZAKRES FAL KRÓTKICH DO ODBIORNIKA „TALISMAN U304" BEZ DODATKOWEGO PRZEŁĄCZNIKA

We wrześniowym numerze RADIOAMATORA z 1958 r. został opisany sposób dobudowy krótkofalowego zakresu do odbiornika „Talisman U 304" przy zastosowaniu dodatkowego przełącznika błyskawicznego.

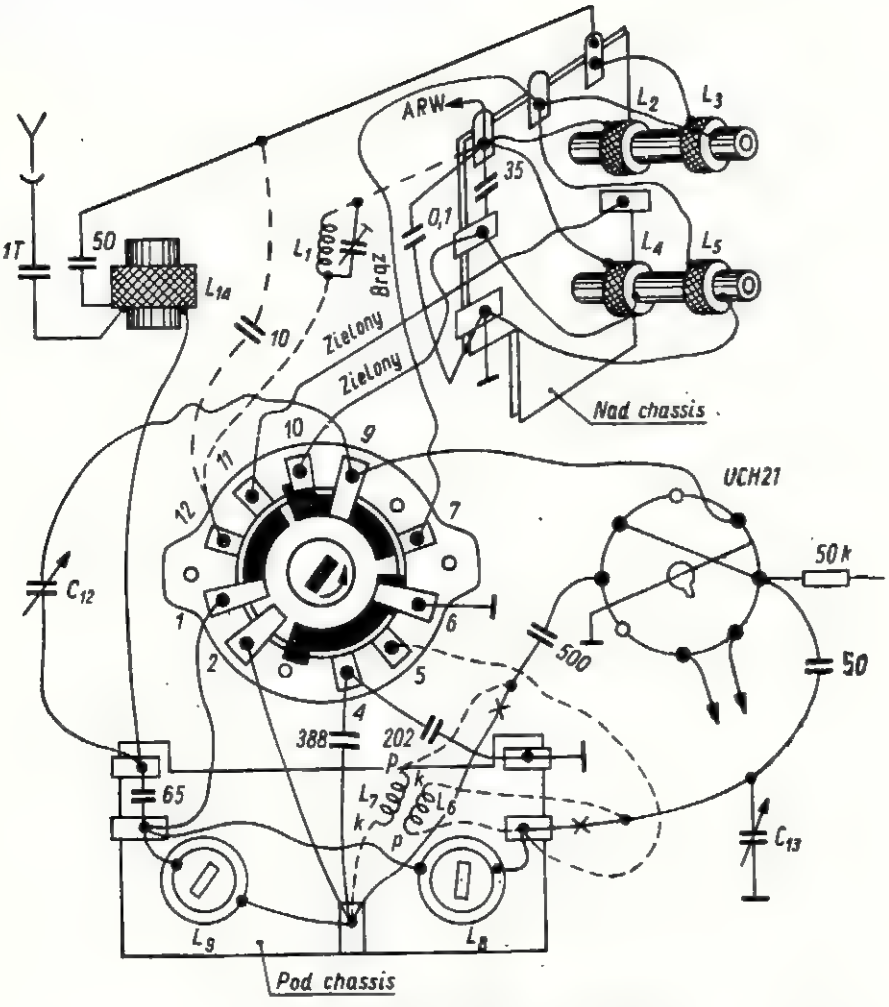
W niniejszej notatce podaję inny sposób podłączenia cewek krótkofalowych, a mianowicie bez stosowania dodatkowego przełącznika. Takie rozwiązanie wydaje mi się praktyczniejsze i mniej kosztowne.

Przeróbka ograniczy się do przekształcenia przełącznika dwupozycjowego na trójpozycjowy, domontowania dwóch styków, wykonania we własnym zakresie cewek, no i oczywiście odpowiedniego połączenia tych elementów ze sobą. Dla umożliwienia takiej przeróbki kolegom mniej zaawansowanym, oprócz fragmentu schematu ideowego (rys. 1), podaję również na rys. 2 fragment schematu montażowego (pełny schemat ideowy tego odbiornika był zamieszczony w nrze 3 mies. „Radio" z 1950 r.). Odpowiadające sobie styki przełącznika na obu rysunkach mają jednakową numerację.

Jak widać z rys. 2, należy dorobić styk piąty (5) dla obwodu heterodyny i styk dwunasty (12) dla obwodu wejściowego (obwód ten na rysunku oznaczono liniami przerywanymi). Wykonuje się je z twardej blachy mosiężnej o wymiarach odpowiadających wymiarom styków sąsiednich („4" i „11"); ponieważ w płycie przełącznika (w statorze) są już wykonane fabrycznie otwory pod te styki, umocowanie ich za pomocą aluminiowych nitów nie sprawi żadnej trudności (nawet nie potrzeba odlutowywać przewodów doprowadzonych do przełącznika). Przed piłowaniem należy jednak rozkręcić śruby przełącznika, wysunąć oś i wyjąć płytkę zapadkową. Na tej ostatniej (podobnej kształtem do statora przełącznika) znajdują się dwa występy ograniczające ruch rotora przełącznika do dwóch pozycji (fale średnie i długie). Jeden z nich, a mianowicie ten, który przy ustawieniu przełącznika na średnie fale ogranicza dalszy ruch obrotowy — należy spiłować. Aby ograniczyć ruch obrotowy przełącznika do trzech pozycji (przeskoków), wykonamy w miejsce spiłowanego wy-



Rys. 1. Schemat ideowy fragmentu odbiornika
Połączenia oznaczone linią przerywaną, styki „12" i „5", cewki L_1, L_6, L_7 oraz przerwy oznaczone znakiem „x" dotyczą dokonanej przeróbki



Rys. 2. Schemat montażowy przełącznika
Oznaczenia takie same jak na rys. 1, przełącznik w położeniu „fale długie"

stępu — nowy występ. Będzie on oddalony od występu spiłowanego o jeden przeskok przełącznika. Wykonamy go np. z odpowiednio skróconego gwoździa (Ø 2 mm), który wejdzie w otwór wywiercony uprzednio w płytce zapadkowej. Występ przynitujemy lub przylutujemy do płytki. Można ewentualnie zrezygnować z wykonania nowego występu, ale wtedy będzie możliwe ustawienie przełącznika w więcej niż trzech położeniach, co nie jest pożądane.

Cewki wykonuje się na korpusach o średnicy 12 mm. Cewki siatkowe (L_1, L_6) liczą po 11 zwojów (drut 0,5—0,6 mm — 2× bawełna), a cewka reakcyjna (L_7) — 15 zwojów i jest nawinięta bezpośrednio na cewce L_6. Oba korpusy cewek wciskamy w otwory płyt montażowych (otwory te są wykonane fabrycznie). Połączenia powinny być wykonane według rysunku 1 i 2.

Z uwagi na połączenie krótkofalowej cewki siatkowej heterodyny (L_6) szeregowo z pozostałymi cewkami (L_8, L_9), odbiornik na zakresach fal średnich i długich ulegnie pewnemu rozstrojeniu. Zestroimy go z powrotem na słuch (ten sposób zestrojenia jest wystarczający) przez wykręcanie rdzenia w. cz. z cewki średniofalowej obwodu heterodyny (L_8) — około 2 obroty w lewo i cewki długofalowej (L_9) — około 4 obroty w lewo.

K. Woliński

UCHWYTY DO ŚRUBEK

Dużo trudu wymaga często osadzenie śrubki w otworze znajdującym się w niedostępnym miejscu montowanego sprzętu, gdy szczypce lub pincetka są za duże, lub w pewnych przypadkach nieporęczne. Dla ułatwienia tego zadania można przygotować przyrząd według poniżej podanego opisu.

W kawałku okrągłego pręta miedzianego lub innego, o średnicy 5 mm wy-

konuje się piłką do cięcia metali nacięcie na końcu, wzdłuż osi, na głębokość około 5 mm. W nacięcie to wkłada się dwie cieniutkie blaszki lub blachy fosforobrązowe, następnie mocuje się je do pręta miedzianego. Końce blaszek lekko rozgina się i wsuwa w wycięcie łba śrubki. W ten sposób śrubka siedzi mocno w uchwycie; możliwe jest wtedy włożenie jej w niedostępny otwór i początkowe wkręcenie nakrętki. W razie konieczności pręt można dowolnie wygiąć.

ODCZYTYWANIE ZATARTYCH NAPISÓW NA LAMPACH

Często zdarza się w praktyce, że oznaczenia rzadko używanych, a tym samym mało znanych lamp radiowych wskutek upływu czasu lub częstego wyjmowania z podstawek stają się nieczytelne. Napis udaje się niekiedy, na krótki okres czasu uczynić widzialnym, chuchając na szklaną bańkę. Dzieje się tak dlatego, iż zadrukowana powierzchnia szkła przyjmuje wilgoć inaczej aniżeli niezadrukowana.

Inny sposób odczytywania zatartego napisu polega na oświetleniu bańki szklanej w zupełnej ciemności wąskim promieniem światła latarki kieszonkowej. Bańka lampy musi być wówczas tak trzymana, aby płaszczyzna ukrytego napisu była możliwie jak najbardziej zbliżona do równoległej z kierunkiem biegu promienia latarki.

J. Krzyżanowski

„Odstąpię egzemplarze „Radioamatora" 1946—1957, różną literaturę radiotechniczną i schematy. Władysław Warganow, Chojnów, Legnicka 48."

Na półkach księgarskich ukazała się książka

Włodzimierz Trusz

TELETECHNIKA

cena 24 zł

Zawiera wiadomości z podstaw elektrotechniki i telekomunikacji (prąd stały, prąd zmienny, przyrządy pomiarowe, technika łączeniowa, telegrafia, telefonia wielokrotna, radiotechnika, radiofonia przewodowa).

Książkę nabyć można w księgarniach „Domu Książki"

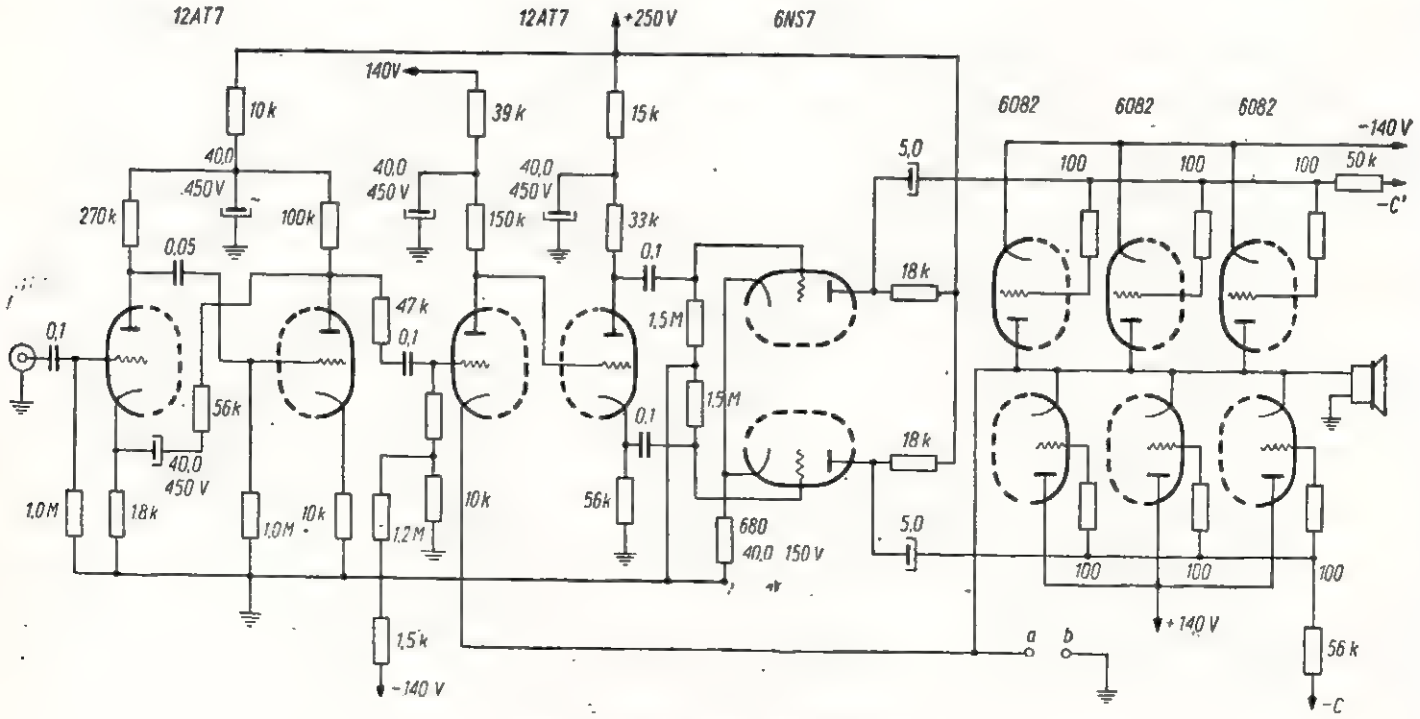
WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

„Sprzedam urządzenie warsztatu radiowego dobrze wyposażonego — nawijarki, przyrządy pomiarowe i pomocnicze, sprzęt radiowy i mechaniczny i wiele innych. Stefan Skalski. Mikołów koło Katowic, Rynek 4"

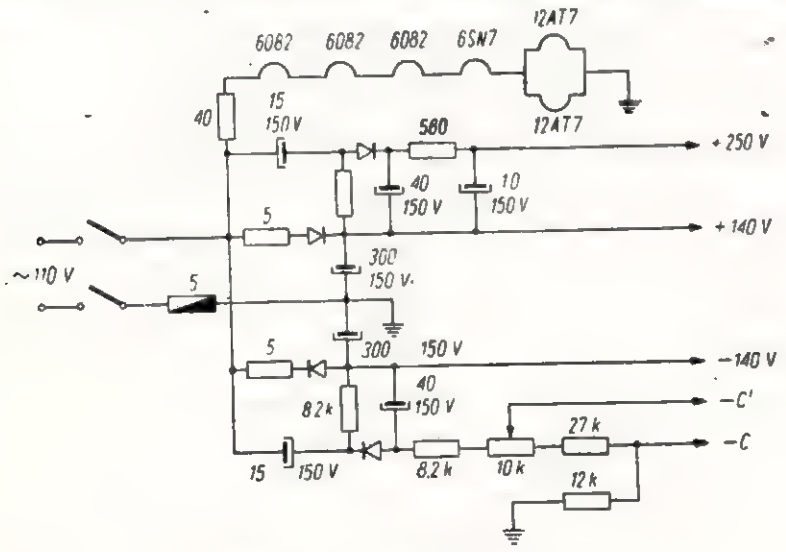
Wzmacniacz akustyczny bez transformatora

Inżynierowie brazylijscy skonstruowali model wzmacniacza częstotliwości akustycznych bez stosowania w nim transformatorów i dławików (rys. 1). Bardzo dobra jakość odtwarzania przy użyciu tego wzmacniacza zdecydowała o wprowadzeniu go do produkcji seryjnej. A oto kilka danych technicznych o wzmiankowanym układzie.

Stopień wyjściowy pracuje bezpośrednio na głośnik (bądź zespół głośników) o oporności 16 Ω. Maksymalna moc wyjściowa wynosi 25 W. Przy mocy 15 W zawartość harmonicznych nie przekracza 0,4% w pasmie częstotliwości do 20 kHz. Poziom szumów nie przekracza — 60 dB. W stopniu wyjściowym wzmacniacza użyte są specjalne triody typu *6082* charakteryzujące się bardzo małą opornością wewnętrzną. Triody te odpowiadają lampom amerykańskim *6AS7* i radzieckim *6H5C (6N5S)* oraz produkowanym przez firmę Marconi *A 1834*. Głośnik przedstawia sobą nie czystą oporność rzeczywistą, lecz pewną oporność pozorną. W zależności od składowej urojonej należy włączyć między punkty *a, b* odpowiedni dwójnik korekcyjny (kondensator 0,01 µF połączony szeregowo z opornikiem 16 Ω, 1 W; opornik 180 Ω 1 W; kondensator 0,5 µF). Należy zwrócić uwagę na to, że w zasilaczu również nie ma transformatorów i dławików (rys. 2).



Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza



Rys. 2. Schemat zasilacza

Na podstawie radz. „Radio" nr 4/1957 i „Funkschau" nr 12/1957 opracował

inż. J. Błaszczyk

Heterodynowy wskaźnik rezonansu

Przeglądając zeszyt 287 „Masowej Radiobiblioteki" wydawanej przez radziecki miesięcznik „Radio", natrafiłem na ciekawy układ heterodynowego indykatora rezonansu. Przetłumaczony z rosyjskiego opis tego przyrządu podaję do ewentualnego wykorzystania przez radioamatorów.

Heterodynowy wskaźnik rezonansu jest to generator samowzbudny, którego obwód może być sprzężony indukcyjnie z obwodem badanym. W chwili rezonansu tłumienie wnoszone przez obwód badany do obwodu siatkowego generatora silnie wzrasta, wynikiem czego jest zmniejszenie prądu siatki. Obserwując zmiany prądu siatki można określić moment rezonansu, a ze skali kondensatora zmiennego częstotliwość rezonansu.

Przyrząd pracuje na lampie *6Ж1П* w układzie generatora trójpunktowego. Obwód rezonansowy tworzy cewka *L* (wymienna) oraz kondensator C_1 o zmiennej pojemności. Zmiana prądu siatki wywołuje spadek napięcia na oporniku R_1. Napięcie to jest przenoszone na siatkę lampy *6E5C* poprzez dławik *Dł* (nawinięty na karkasie ze starego opornika). W chwili rezonansu zaciemnione pole na ekranie lampy *6E5C* wzrasta.

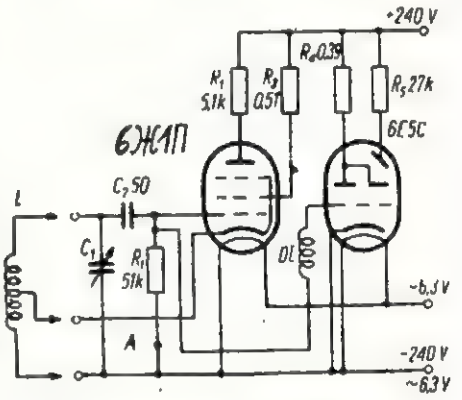
Dla kompensacji zmian prądu siatki zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne, które uzyskuje się na oporniku siatki ekranowej R_3. Opornik R_2 chroni lampę przed przegrzaniem w przypadku zerwania drgań. Cewki indykatora wykonane są z przewodu miedzianego nawiniętego na karkasach o średnicy 20 mm. Pozostałe dane cewki podane są w tablicy.

Zakres MHz	⌀ przewodu	liczba zwojów	odczep	uwagi
37÷85	0,8	4	od środka	skok uzwojenia 1,6 mm
75÷180	2,5	0,5	„	„

Przyrząd montuje się na chassis z blachy aluminiowej o wymiarach 50 x 40 i grubości 2 mm. Mocujemy na nim podstawkę dla cewek wymiennych oraz podstawkę dla lampy *6Ж1П*. Ta ostatnia umocowana jest na stojaczkach o wysokości 20 mm. Na chassis montuje się też kondensator zmienny (pojemność 7÷50 pF). Całość zamknięta jest w obudowie o wymiarach 80 x 50 x x 40 mm.

Lampa *6E5C* umieszczona jest poza obudową i połączona z generatorem miękkimi przewodami. Podstawka lampy i oporniki R_4 i R_5 zakryte są aluminiowym kubkiem (może być ze starego elektrolitu).

Jeżeli radioamator ma do dyspozycji wskaźnik w zakresie do 200 μA, może go wykorzystać zamiast lampy *6E5C*.



Mikroamperomierz należy włączyć w przerwę utworzoną w punkcie *A* (patrz schemat).

L. Pazura

Przedstawiony przyrząd jest popularnym „Grid-dip-metrem" — którego budowę (podobną do tu podanego) opisaliśmy w jednym z ostatnich numerów „Radioamatora". Za jego pomocą można mierzyć indukcyjność i pojemność (przyp. red).

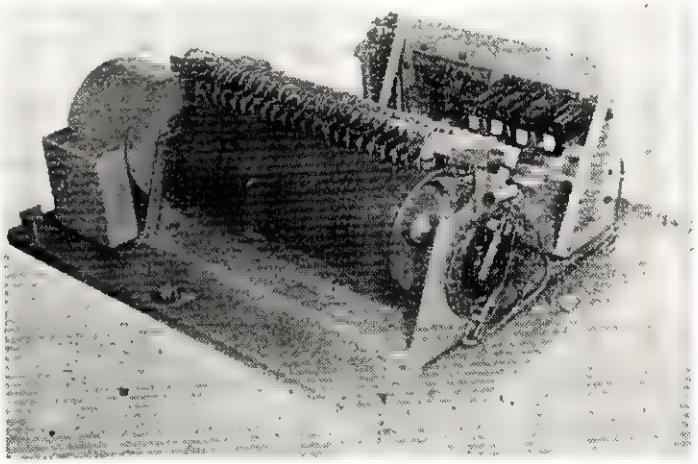
ZEGARYNKA MAGNETYCZNA

TECHNIKA ZAPISU magnetycznego znajduje coraz to nowe zastosowanie zarówno w licznych urządzeniach działających na zasadzie innych systemów utrwalania informacji, jak i w najnowocześniejszych urządzeniach z zakresu elektroautomatyki i telemetrii. Zegarynka magnetyczna jest jednym z urządzeń, w którym stosowany dotychczas optycznie system zapisu informacji zastąpiono zapisem magnetycznym.

Istnieją jak dotąd — dwa zasadnicze rozwiązania układu mechanicznego i elektrycznego w zegarynkach magnetycznych. Pierwsze rozwiązanie charakteryzuje się umieszczeniem nośnika magnetycznego na płycie, drugie umieszczeniem nośnika na walcu.

Zegarynka z nośnikiem magnetycznym umieszczonym na płycie została opracowana i wykonana w NRF. Mechanizm tej zegarynki składa się z silnika asynchronicznego napędzającego talerz, na którym znajduje się gładka płyta z nałożonym nośnikiem magnetycznym, oraz mechanicznego układu sterującego. Do zapisywania i odczytywania zapisanych śladów dźwiękowych służą trzy głowice. Jedna dla zapowiedzi godzin, druga dla minut i trzecia dla okresów 10-sekundowych. Silnik jest włączany okresowo przez zegar sterujący i napędza talerz tylko przez czas trwania każdej pełnej zapowiedzi. Szerokość każdej ścieżki dźwiękowej wynosi 0,35 mm. Przy odczytywaniu następuje skokowe przechodzenie głowicy z jednej ścieżki na drugą za pomocą układu elektromagnetycznego. Dla zmniejszenia zużycia głowic wskutek ciągłego tarcia o nośnik, posiadają one płytki szafirowe umocowane na poziomie roboczej szczeliny. Dalsze zmniejszenie tarcia następuje dzięki stałemu oliwieniu powierzchni płyty magnetycznej.

Drugi typ zegarynki (pokazanej na rysunku) opracowano w Instytucie Łączności w Warszawie. Mechanizm zegarynki składa się z metalowego walca obrotowego umieszczone-



Telefoniczny zegar mówiący „zegarynka". Widoczny wyraźnie walec ze ścieżkami dźwiękowymi, głowice odczytujące i wybieraki (fot. Instytut Łączności)

go poziomo i napędzanego asynchronicznym silnikiem jednofazowym. Walec wykonany z aluminium posiada na swojej powierzchni 84 ścieżki dźwiękowe utworzone przez nałożenie nośnika magnetycznego w postaci standardowej taśmy magnetofonowej. Szerokość ścieżki dźwiękowej wynosi 3 mm, odstęp między ścieżkami 0,5 mm.

Do odczytywania poszczególnych ścieżek służą 84 głowice umieszczone równolegle do powierzchni walca. Czoła głowic są odsunięte od powierzchni nośnika magnetycznego na odległość rzędu kilkudziesięciu mikronów. W ten sposób głowice zostały zabezpieczone przed ścieraniem się i równocześnie moc potrzebna do napędu walca uległa wydatnemu zmniejszeniu. Spadek amplitudy napięcia odczytywania, występujący przy większych częstotliwościach wskutek odsunięcia głowic od nośnika, zostaje wyrównany przez odpowiednią korekcję częstotliwości we wzmacniaczu odczytywania. Każda z głowic posiada układ do precyzyjnej regulacji odstępu od nośnika, kąta nachylenia i czułości.

W czasie pracy zegarynki, nośnik magnetyczny o obiegu zamkniętym, przesuwa się stale przed głowicami. Włączanie poszczególnych głowic dla dokonania odczytu następuje za pomocą elektrycznego układu sterującego składającego się z następujących elementów:

— dwóch wybieraków obrotowych o polu stykowym 8×25,

— pięciu przekaźników typu B2,

— układu styków przełączanych przez krzywki obrotowe sprzężone z walcem.

Wybieraki są ustawiane minutowymi impulsami zegara sterującego. Obracający się walec napędza krzywki przez redukcyjną przekładnię zębatą. Krzywki, działając na układy sprężyn ze stykami, przełączają kolejno wejście wzmacniacza odczytywania na wybierak godzinowy i minutowy. W czasie pierwszego obrotu walca zostaje odczytana informacja godzinowa, w czasie obrotu drugiego — informacja minutowa, po czym następuje przerwa równa czasowi dwóch obrotów walca.

Nagranie tekstu informacji może być dokonane na każdym standardowym magnetofonie. Po oznaczeniu na zapisanej taśmie początku i końca każdej informacji, taśma zostaje pocięta i odpowiednio nałożona na walec zegarynki. *J. R.*

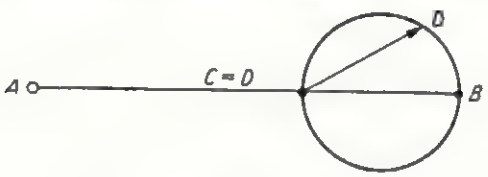
Miernik zniekształceń nieliniowych typu PMZ6

(dokończenie ze str. 15)

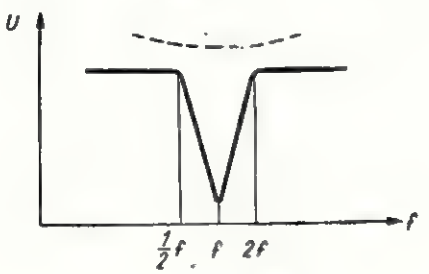
Mostek Wiena posiada bardzo płaski rezonans, który uwidacznia linia przerywana na rys. 5. Wskutek silnego odsprzężenia układu wycinającego uzyskano dużą selektywność układu, a poza tym stałość wzmocnienia i prostoliniowy przebieg charakterystyk wzmocnienia, począwszy już od drugiej harmonicznej częstotliwości podstawowej.

Trójstopniowy wzmacniacz woltomierza lampowego pracuje na trzech lampach: *V4*, *V5* i *V6*. Wzmacniacz ten posiada na wejściu dzielnik napięcia o sześciu zakresach, odpowiadający przełącznikowi „% — dB". Dzielnikiem napięcia uzyskuje się przy pełnym wychyleniu wskazówki miernika następujące zakresy: 100%, 30%, 10%, 3%, 1% i 0,3% zawartości harmonicznych i 0 dB, — 10 dB, — 20 dB, — 30 dB, — 40 dB, — 50 dB przy pomiarze poziomu szumów. We wzmacniaczach woltomierza zastosowano złożone ujemne sprzężenie zwrotne, a mianowicie: sprzężenie prądowe na lampie *V4* i skompensowane na krańcach pasma przepuszczanego sprzężenie napięciowe z katody lampy *V6* na katodę lampy *V4*. Przez wprowadzenie powyższego sprzężenia zwrotnego wyeliminowano wpływ chwilowych zmian napięcia sieci na wskazania miernika oraz uzyskano stałość wzmocnienia w funkcji czasu i prostoliniową charakterystykę częstotliwości.

W mierniku zastosowano układ uniezależniający pomiary skutecznej wartości mierzonych napięć od przesunięć fazowych poszczególnych składowych. Rolę układu woltomierza, mierzącego wartość skuteczną spełnia lampa *V7*. Układ mostkowy jest utworzony z lamp: *V7* i *V8* oraz oporników R_{60} i R_{61} o oporności 8 kΩ. Zastosowano tu w układzie mostkowym dwie pentody *6AC7*.



Rys. 4



Rys. 5

Miernik jest przystosowany do zasilania z sieci prądu zmiennego 220 V 50—60 Hz. Dopuszczalne zmiany napięcia zasilającego + 5%—10%. Specjalny układ elektronowy w układzie zasilacza o współczynniku stabilizacji około 2000 stabilizuje wyprostowane i wyfiltrowane napięcie. Powyższy układ elektronowy jest utworzony na lampach: *V10*, *V11*, *V12*.

Przed każdym pomiarem miernik należy wycechować, przesuwając za pomocą potencjometra R_4 wskazówkę woltomierza na maksymalne wychylenie (czerwoną kreskę). Potencjometr R_4 o oporności 0,1 MΩ znajduje się na wejściu układu wycinającego sygnał o częstotliwości podstawowej. Miernik cechuje się po wyłączeniu mostka Wiena i ustawieniu dzielnika napięcia na wejściu wzmacniacza woltomierza na 100%.

Pomiar szumów. Po wyłączeniu tonu lub modulacji w urządzeniu badanym, wykonuje się pomiar poziomu szumów. Aby można było odczytać wartość wychylenia wskazówki woltomierza zwiększa się odpowiednio napięcie na wejściu wzmacniacza woltomierza za pomocą przełącznika dzielnika. Poziom szumu jest sumą odczytanych decybeli na dolnej skali woltomierza i przełącznika powyższego dzielnika napięcia.

Pomiar zniekształceń. Po włączeniu odpowiedniego zakresu częstotliwości doprowadza się wychylenie wskazówki woltomierza lampowego do minimum, manipulując potencjometrami R_{14} i R_{15} oraz dwusekcyjnym kondensatorem zmiennym C_{20} i C_{21}. W miarę potrzeby uczula się przyrząd wskazówkowy, zmniejszając dzielnikiem wejściowe napięcie wzmacniacza woltomierza, przy czym powtarza się każdorazowo manipulację sprowadzania wychylenia wskazówki woltomierza do minimum.

Uzyskane minimum wychylenia wskazówki woltomierza wskutek wyeliminowania za pomocą mostka Wiena sygnału o częstotliwości podstawowej jest wielkością współczynnika zawartości harmonicznych napięcia badanego w procentach.

Nowe przyrządy pomiarowe produkcji krajowej

W WRZEŚNIOWYM numerze „Radoamatora" ukazał się artykuł pt. „Amatorski woltomierz z omomierzem OME 3", w którym autor omawia wykonany przez siebie wielozakresowy woltoamperomierz prądu stałego zmontowany z podzespołów omomierza typu *OME 3*. Artykuł ten, jak i wiele innych publikowanych w czasopismach popularno-technicznych, wskazuje na trudności zaopatrzenia się przez radioamatorów i drobne zakłady naprawcze w podstawowe urządzenia kontrolno-pomiarowe. Nic też dziwnego, że w takiej sytuacji rynkowej wielu bardziej przedsiębiorczych i odpowiednio zaawansowanych radioamatorów szuka wyjścia z impasu i przystępuje do samodzielnego konstruowania i montowania potrzebnych im urządzeń pomiarowych.

Jednakże przy użyciu środków, jakimi dysponuje przeciętny radiomator — wykonanie choćby najprostszego miernika wielozakresowego jest bardzo kłopotliwe, jeśli nie wręcz niemożliwe. Nie wystarczy bowiem zaopatrzyć się w mechanizm pomiarowy wymontowany z jakiegoś typowego miernika i pewną ilość oporników warstwowych. Niezbędny jest tu mechanizm pomiarowy o odpowiedniej oporności i prądzie potrzebnym do pełnego wychylenia wskazówki oraz układ oporników, z których część mogą stanowić oporniki warstwowe (na oporniki szeregowe woltomierza), pozostałe zaś muszą być wykonane z drutów manganinowych o odpowiedniej średnicy.

Zaopatrzenie się w mechanizm pomiarowy o odpowiednich parametrach nie powinno nastręczać kłopotów, ponieważ można go zamówić bezpośrednio w Zakładach Wytwórczych Przyrządów Pomiarowych w Warszawie-Włochach lub w sklepie zakładowym w Warszawie, ul. Grójecka 28.

Zakupienie jednak pozostałych elementów układu okaże się na pewno bardzo trudne. Stosowane na boczniki i oporniki wyrównawcze druty manganinowe nie są dostępne na wolnym rynku, a jeśli nawet ukażą się gdzieś w sprzedaży z tzw. popularnie przecieków, to na pewno w bardzo szczupłym i nieodpowiednim asortymencie.

Zastosowanie na boczniki drutów z innych materiałów oporowych jest niecelowe, ponieważ prowadzi najczęściej do powstawania dodatkowych błędów miernika wskutek sił termoelektrycznych na stykach i połączeniach miedź-materiał oporowy wytworzonych w układzie pod wpływem nagrzania oporników (boczników) mierzonym prądem.

Znajdujące się w handlu oporniki warstwowe są wykonywane z tolerancją oporności ± 20% lub ± 10%, co stanowi wartość co najmniej dziesięciokrotnie za dużą. Można co prawda na drodze selekcji dobrać żądaną wartość oporności, lecz w tym przypadku należy dysponować bardzo dużą ilością oporników i laboratoryjnym miernikiem oporności, najlepiej mostkiem Wheatstone'a.

Podobnie zresztą przy nawijaniu oporników manganinowych należy posługiwać się miernikiem oporności zapewniającym dokładność pomiarów nie przekraczającą 1%.

Bardzo kłopotliwym może okazać się także ostatni etap pracy, tj. wzorcowanie i sprawdzenie prawidłowości działania całego układu.

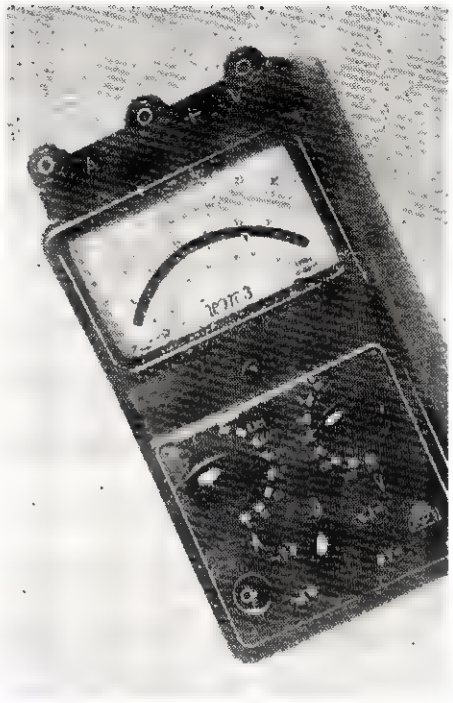
Jeżeli jednak uda się przebrnąć przez wszystkie powyżej przedstawione (może w nieco czarnych barwach) trudności, to w rezultacie powstanie miernik o dokładności może dostatecznej w praktyce radioamatora, ale na pewno nie wystarczająco uniwersalny, gdyż pozbawiony zakresów pomiarowych prądu zmiennego.

W tej sytuacji prawdopodobnie zainteresuje wszystkich parających się radio- i elektrotechniką, że wkrótce ukaże się w sprzedaży wielozakresowy miernik uniwersalny produkcji Zakładów Wytwórczych Przyrządów Pomiarowych — typu *UM-3* (Warszawa-Włochy). Będzie to miernik wysokiej jakości, nie ustępujący tego rodzaju miernikom importowanym, estetycznie wykonany i prosty w obsłudze. Ze względu na możność wszechstronnego zastosowania, może stać się niezbędnym instrumentem, zarówno w rękach radioamatorów, jak również w warsztacie naprawczym, laboratorium przemysłowym i pracowni szkolnej oraz przy wszelkich pracach montażowych i kontrolnych.

Miernik posiada następujące zakresy:

napięcie stałe: 0 — 150 mV, 0 — 1,5 V, 0 — 6 V, 0 — 15 V, 0 — 30 V, 0 — 150 V, 0 — 300 V i 0 — 600 V;

napięcie zmienne 0 — 1,5 V, 0 — 6 V, 0 — 15 V, 0 — 30 V, 0 — 60 V, 0 — 150 V, 0 — 300 V, 0 — 600 V;



prąd stały: 0 — 200 μA, 0 — 1,5 mA, 0 — 6 mA, 0 — 15 mA, 0 — 60 mA, 0 — 150 mA, 0 — 600 mA, 0 — 1,5 A, 0 — 6 A;

prąd zmienny: 0 — 1,5 mA, 0 — 6 mA, 0 — 15 mA, 0 — 60 mA, 0 — 150 mA, 0 — 600 mA, 0 — 1,5 A, 0 — 6 A;

oporność: 0 — 1000 Ω, 0 — 10 000 Ω, 0 — 100 000 Ω.

Zmiana zakresów pomiarowych za pomocą przełączników. Obwody omomierzowe zasilane są z pojedynczego ogniwa 1,5 V (z okrągłej baterii kieszonkowej), umieszczonego wewnątrz miernika w łatwo dostępnej skrytce. Dla uniknięcia błędów przy pomiarze oporności w miarę wyczerpywania się ogniwa, miernik został zaopatrzony w potencjometr, z wystającą na zewnątrz obudowy gałką, za pomocą której można każdorazowo skorygować wskazania przed pomiarem. W tym celu wystarczy zewrzeć krótkim przewodem zaciski, na których dokonuje się pomiaru oporności, i pokręcając gałką, sprowadzić wskazówkę na zero.

Oporność wewnętrzna miernika przy pomiarze napięć stałych wynosi 5 000 Ω/1 V, a przy pomiarze napięć zmiennych 1000 Ω/1 V, z wyjątkiem zakresu 1,5 V napięcia zmiennego, dla którego oporność wynosi 250 Ω/1 V. Klasa dokładności dla zakresów prądu i napięcia stałego wynosi 1, a dla prądu i napięcia zmiennego 1,5.

Pomiary prądu i napięcia zmiennego za pomocą mechanizmu magnetoelektrycznego są możliwe dzięki użyciu prostownika kuprytowego, a zastosowanie specjalnego układu kompensacyjnego pozwala na dokonywanie pomiarów przy częstotliwości w granicach od 16 do 5000 Hz.

Przy projektowaniu magnetoelektrycznego mechanizmu pomiarowego odstąpiono od konwencjonalnego układu obwodu magnetycznego, w którym magnes znajduje się na zewnątrz zwojniczki ruchomej i zastosowano nowoczesny układ z tzw. magnesem rdzeniowym (magnes znajduje się wewnątrz zwojniczki ruchomej otoczonej cylindrycznym jarzmem z miękkiego żelaza). Zastosowanie takiego układu dało w efekcie znaczne uproszczenie i zmniejszenie wymiarów i wagi, oraz pozwoliło na niemal całkowite wyeliminowanie wpływu obcych pól magnetycznych.

Miernik posiada dwa niezależne układy boczników i oporników — jeden dla prądu i napięcia stałego, drugi dla prądu i napięcia zmiennego, przy czym oporniki szeregowe używane do pomiaru napięcia są tak połączone, że uszkodzenie jednego z nich nie dyskwalifikuje całego miernika, a uniemożliwia pomiar tylko na jednym zakresie. Podwójny układ boczników pozwolił na kilkakrotne obniżenie spadku napięcia na mierniku przy pomiarach prądu stałego.

Dzięki zastosowaniu trzech przełączników zamiast jednego, tzw. centralnego, oraz trzech zacisków (prądowego, napięciowego i jednego wspólnego) można jednym miernikiem dokonywać pomiaru prądu i napięcia tej samej gałęzi bez potrzeby przełączania przewodów (np. przy zdejmowaniu charakterystyki lampy, ładowaniu akumulatorów itp.) w tym przypadku jednym przełącznikiem ustawia się żądany zakres napięcia, drugim zakres prądu, a zmieniając położenie przełącznika głównego z położenia oznaczonego A = na V = (lub A ~ na V ~) mierzy się kolejno prąd lub napięcie.

W celu ułatwienia odczytu tarczę podziałkową zaopatrzono w lusterko, i ustawiono ukośnie względem miernika. Na tarczy podziałkowej znajdują się trzy podziałki, jedna dla prądu i napięcia zmiennego, druga dla pomiarów wartości prądu i napięcia stałego i trzecia dla pomiaru oporności.

Aby uniknąć ewentualnych porażeń przy posługiwaniu się miernikiem, każdy z nich będzie sprawdzany napięciem probierczym 2000 V. Wymiary gabarytowe miernika wynoszą 195,5 × × 111,5 × 74 mm. Obudowa wykonana z czarnego polerowanego bakelitu. Wygląd zewnętrzny przyrządu przedstawia fotografia na rys. 1.

W drugiej połowie 1959 r. zostanie uruchomiona produkcja dalszych dwóch typów mierników uniwersalnych. Pierwszy z nich przeznaczony specjalnie dla radiotechników o danych zbliżonych do wyżej opisanego będzie posiadał oporność wewnętrzną woltomierza podwyższoną do 20 000 Ω/1 V, drugi przeznaczony dla radioamatorów będzie miał konstrukcję nieco uproszczoną, lecz w zamian za to będzie znacznie tańszy od dwu poprzednich. W dalszej kolejności przewiduje się opracowanie miernika do pomiarów silnoprądowych o zakresach prądowych do 100 A.

Oprócz mierników uniwersalnych i całego szeregu mierników tablicowych przenośnych i laboratoryjnych Zakłady Wytwórcze Przyrządów Pomiarowych produkują także omomierze przenośne typu OME 5 o trzech zakresach pomiarowych: 0 — 1000, 0 — 10 000 i 0 — 100 000 Ω oraz przenośne mostki Wheatstone'a umożliwiające pomiar oporności od 0,5 do 500 000 Ω z dokładnością 1%.

W niedalekiej przyszłości Zakłady zamierzają uruchomić także produkcję przenośnych mostków do pomiaru pojemności.

Z. Ł.

Porady

P. Janusz Rogowski, Sadylnicz, poczta Rzeczyca

Prosi Pan o udzielenie pewnych wyjaśnień w związku z artykułem pt. „Tranzystorowy wzmacniacz częstotliwości akustycznej", zamieszczonym w nrze 6/58 RADIOAMATORA.

1. Jakie tranzystory należy zastosować w stopniu mocy (T_3 i T_4)? Gdzie można je nabyć, jaka jest ich cena?

W stopniu wyjściowym przewidywano zastosowanie krajowych odpowiedników tranzystorów *OC72*, które miały ukazać się w sprzedaży w drugim kwartale ub. Niestety, tranzystory te nie są jeszcze produkowane w większych ilościach i nie można jeszcze określić, kiedy ukażą się w sprzedaży. W stopniu mocy można użyć, nie zmieniając układu, tranzystorów *TC13*. Moc wyjściowa wzmacniacza, którą można uzyskać bez nadmiernych zniekształceń, będzie jednak mniejsza niż w przypadku zastosowania odpowiedników *OC72*.

Tranzystory *TC13* można obecnie nabyć tylko w Warszawie w sklepie elektrotechnicznym przy ul. Pięknej 31. Cena 120 zł za sztukę.

2. Jakie dane winien mieć transformator *Tr1*?

Dla rdzenia z żelaza nakrzemionego o przekroju 1 cm² dane uzwojeń są następujące: Z_1 — 2500 zwojów drutem o średnicy 0,08 mm, Z_2 — 2 × 700 zwojów drutem o średnicy 0,15 mm.

3. Jakie dane uzwojeń powinien mieć transformator *Tr2*?

Uzwojenie pierwotne Z_1 — 2 × 500 zwojów drutem o średnicy 0,25 mm, uzwojenie wtórne Z_2 — 100 zwojów drutem o średnicy 0,5 mm.

4. Jakie jest napięcie pracy i rodzaj kondensatorów: C_2, C_3, C_4, ?

Kondensatory te są miniaturowymi kondensatorami elektrolitycznymi o napięciu pracy 6 V. Na schemacie podano minimalne wartości pojemności tych kondensatorów. W razie potrzeby można je zastąpić elementami o większej pojemności lub większym napięciu pracy.

Odpowiedzi Redakcji

OB. J. AUGUSTYNOWICZ, LUBLIN — potwierdzamy odbiór artykułu.

OB. B. ŻURAWSKI, ZGIERZ i OB. Z. JANKOWSKI, ŁĘCZYCA K. ŁODZI — zaoczne kursy radiotechniczne, radiomechaniczne i radiotelewizyjne prowadzi Zakład Doskonalenia Rzemiosła, Warszawa, ul. Podwale 13/15. W celu uzyskania szczegółowych informacji odnośnie warunków przyjęcia i studiów należy zwrócić się pod wskazany adres.

OB. L. URBANIAK, MIĘDZYCHÓD — potwierdzamy odbiór artykułu.

OB. K. ZIĘBA, W. RĄCZYCA, POW. PRZEWORSK — podajemy tytuły książek, które pomogą w samokształceniu:

„ABC Radioamatora" — mgr inż. Cz. Klimczewski

„Jak czytać schematy radiowe" — mgr inż. Cz. Klimczewski

„Poradnik radioamatora. Wiadomości ogólne i części radiowe " — M. Szczurek.

„Urządzenia radiokomunikacyjne" — M. Maruszewska, J. Antoniewicz.

„Technologia sprzętu radiotechnicznego" — M. Wajntraub.

„Warsztat radioamatora" — K. Lewiński.

Wszystkie wymienione książki można nabyć w Księgarniach Technicznych Domu Książki.

Plan wydawniczy
REDAKCJI KSIĄŻEK ŁĄCZNOŚCI WK NA ROK 1959

PODSTAWY RADIOTECHNIKI. LAMPY ELEKTRONOWE I UKŁADY LAMPOWE. *Antoniewicz J.*

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 22, nakład 10 000 egz.

W książce będzie podana teoria i opis działania lamp elektronowych dwu-, trój- i wielosiatkowych, lamp elektronowych obrazowych, układów prostowniko-wych, generacyjnych, układów przemiany częstotliwości, detekcji i modulacji oraz będzie omówione promieniowanie i rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Książka ma służyć za podręcznik dla III kl. technikum łączności, może jednak być również pomocą w pracy radiotechnika i radioamatora.

*

MAŁA ENCYKLOPEDIA RADIOAMATORA. *Danowski T., Niemcewicz L.*

Wyd. I, poziom II/IV, ark. wyd. 30, nakład 30 000 egz.

Książka w przystępnej i zwięzłej formie według alfabetycznego porządku wyjaśnia Czytelnikowi pojęcia i określenia związane z radiotechniką. Opisuje zjawiska fizyczne i procesy zachodzące w różnorodnej aparaturze radiotechnicznej.
Podstawowe zadanie książki to pomoc Czytelnikowi interesującemu się radiotechniką lub pracującemu w dziedzinie z nią związanej, w zrozumieniu zasad budowy i pracy różnorodnych urządzeń radiowych i elektrycznych. Książka oprócz gałęzi podstawowych, jak elektrotechnika, odbiorniki, nadajniki, telewizja, wzmacniacze, omawia w przystępnej formie inne dziedziny zastosowania radiotechniki w gospodarce narodowej jak: radionawigacja, radiolokacja, elektromedycyna, grzejnictwo wielkiej częstotliwości. Praca zawiera katalog współczesnych lamp radiowych, szereg tablic, nomogramów oraz rozmaitych porad technicznych. Mała encyklopedia jest przeznaczona dla szerokiego kręgu radioamatorów, radiomechaników, radiokonstruktorów, uczniów szkół elektro- i radiotechnicznych, zaopatrzeniowców resortu łączności oraz wszystkich interesujących się radiotechniką.

*

TECHNIKA NA OBOZACH HARCERSKICH. *Dąbrowski Z.*

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 8, nakład 20 000 egz. (Harcerska Biblioteka Techniczna).

Książka ma na celu pouczyć harcerzy w jaki sposób żyjąc w obozie na łonie przyrody mogą korzystać z urządzeń technicznych przez siebie wykonanych, w jaki sposób mogą podnieść kulturę zajęć, rozrywek i zwiększyć sobie do maksimum wygody. Właśnie w książce tej znajdujemy opis wykonania rozmaitego sprzętu i urządzeń, począwszy od ekwipunku osobistego, urządzeń gospodarczych obozowych, poprzez radiostację, warsztat obozowy, stację meteorologiczną, a na sprzęcie do zabaw i zawodów technicznych skończywszy.
Praca ta jest ciekawie napisana i zawiera wysokie walory wychowawcze. Przeznaczona jest dla młodzieży harcerskiej.

*

ROZGŁOŚNIE RADIOWE. *Miszczak S.*

Wyd. I, poziom III, ark. wyd. 29, nakład 3000 egz.
Książka zawiera ogólne podstawy teoretyczne procesów technologiczno-programowych, zachodzących w rozgłośniach radiowych, warunki techniczne urządzeń rozgłośni oraz zasady projektowania studiów radiowych, reżyserii, amplifikatorni, rozdzielni itp. Ponadto omówiono w niej podstawowe zagadnienia związane z reżyserią radiową oraz eksploatacją rozgłośni. W pracy tej szczególną uwagę zwrócono na osiągnięcia techniki radiowej w ostatnich latach. Książka ta jest przeznaczona dla pracowników radia zarówno inżynierów, jak i techników konstruktorów oraz dla personelu wykorzystującego urządzenia do opracowania i emisji programu audycji, a więc: realizatorów akustycznych (inżynierów dźwięku), inżynierów i techników ruchu itp. Ponadto może ona służyć jako literatura pomocnicza dla pracowników telewizji, kinematografii, zakładów nagrań dźwiękowych oraz dla studentów wydziałów łączności wyższych i średnich uczelni technicznych. Z pierwszej części książki mogą również korzystać architekci, projektujący budynki rozgłośni.

*

AMATORSKI ODBIORNIK TELEWIZYJNY. *Olszewski Z.*

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 10, nakład 20 000 egz. (Bibl. Radioamatora).

W książce podany będzie opis działania i budowy poszczególnych części oraz całego odbiornika telewizyjnego, w oparciu o materiały dostępne do nabycia lub własnoręcznego wykonania. Również będą podane dokładne rysunki wszystkich elementów, sposób ich montażu i rozmieszczenia w odbiorniku oraz sposoby strojenia i sprawdzania działania zarówno poszczególnych węzłów, jak i całości odbiornika. W ogólnych zarysach omówione będą podstawy techniki telewizyjnej, odbiorniki wizji, generatory odchylania, układy synchronizacji, układy zasilania, odbiorniki fonii, właściwości rozprzestrzeniania się fal zakresu ultrakrótkofalowego oraz własności, działanie i samodzielna budowa odbiorczej anteny telewizyjnej.
Książka przeznaczona jest dla radioamatorów oraz dla tych wszystkich, którzy interesują się telewizją oraz chcą samodzielnie wykonać odbiornik telewizyjny.

*

MAŁY ATLAS LAMP ELEKTRONOWYCH Cz. I. *Praca zbiorowa.*

Wyd. I, poziom II-IV, ark. wyd. 50, nakład 20 000 egz.

Praca będzie zawierać opis powszechnie używanych w Polsce lamp elektronowych. Na uwagę zasługuje specjalne ujęcie kartotekowe wydawnictwa. Na każdej kartce będzie zamieszczony schemat lampy i cokołu wraz z danymi technicznymi odniesionymi do poszczególnych elektrod lampy oraz wykaz lamp zastępczych z obajśnieniem. Kartki atlasu są rozdzielane i dają się wyjmować. Atlas taki jest niezbędny dla każdego inżyniera, technika, magazyniera i sprzedawcy, którzy mają do czynienia w swej codziennej praktyce z lampami elektronowymi. Poza tym praca będzie niezastąpionym podręcznikiem praktycznym dla punktów usługowych naprawy sprzętu radiotechnicznego oraz tak dla początkujących, jak i dla zaawansowanych radioamatorów.

*

RADIOWE OŚRODKI ODBIORCZE. *Rogiński R.*

Wyd. I, poziom IV, ark. wyd. 32, nakład 3000 egz.

Praca składać się będzie z siedmiu rozdziałów, w których będą omówione radiowe ośrodki odbiorcze od strony organizacyjnej i eksploatacyjnej, antenowe urządzenia odbiorcze, fidery odbiorcze i komutacja anten, pole antenowe w ośrodku, odbiorniki komunikacyjne, radiowe ośrodki odbiorcze o specjalnym charakterze.
Praca przeznaczona jest dla techników i inżynierów zatrudnionych w radiowych ośrodkach odbiorczych, w Biurze Studiów i Projektów Łączności, w Centralnym Zarządzie Radiostacji, w Ośrodkach Nasłuchu Komitetu do Spraw Radiofonii, w lotnictwie, w żegludze oraz dla słuchaczy wydziałów radiokomunikacji.

*

AKUSTYKA RADIOWA. *Sadowski J., Wodziński L.*

Wyd. I, poziom III/IV, ark. wyd. 32, nakład 2000 egz.

Praca składa się z czterech części. *Część pierwsza* podaje wytyczne do zabezpieczenia pomieszczeń przed dźwiękami zakłócającymi. *Część druga* omawia ogólne zagadnienia akustyki wnętrz mikrofonowych. *Część trzecia* daje wytyczne do projektowania akustycznych pomieszczeń mikrofonowych, a więc studiów radiowych, telewizyjnych, filmowych, do nagrywania dźwięku stereofonicznego, sal do odtwarzania nagrań stereofonicznych. *Część czwarta* omawia przetworniki elektroakustyczne i różne zagadnienia elektroakustyczne jak: nagłośnianie pomieszczeń otwartych i zamkniętych, dogłośnianie sal teatralnych i studiów oraz pomiary akustyczne. Praca przeznaczona jest dla inżynierów budowlanych, architektów, akustyków, radiofonizatorów, filmowców oraz dla studentów.

*

RADIOKOMUNIKACYJNE URZĄDZENIA NADAWCZE. *Sawicki J.*

Wyd. I, poziom III, ark. wyd. 30, nakład 5000 egz.

Książka zapoznaje Czytelnika z opisem zasad działania, budowy i eksploatacji urządzeń nadawczych, opisuje układy wielkiej i małej częstotliwości, modulację i manipulację, urządzenia zasilające i pomocnicze, schematy i konstrukcje typowych nadawczych urządzeń radiokomunikacyjnych oraz własności nadajników i ich badanie.
Książka jest przeznaczona w zasadzie jako podręcznik dla uczniów kl. IV technikum telekomunikacyjnego, wydziału radiokomunikacyjnego, personelu obsługującego radiostacje oraz radioamatorów krótkofalowców. Autor jest dobrym fachowcem z dziedziny radiotechniki. Już wcześniej wydał kilka prac z dziedziny elektro-radiotechniki. W pracy zawodowej jest ściśle związany z szkolnictwem zawodowym.

*

* *

TELETECHNIKA

VADEMECUM TELEELEKTRYKA. *Praca zbiorowa.*

Wyd. I, poziom II-IV, ark. wyd. 30, nakład 15 000 egz.

Książka zawiera bogaty i ujęty w przystępnym skrócie materiał dotyczący szerokiego wachlarza zagadnień z dziedziny teletechniki i elektrotechniki praktycznej.
W treści omówione są materiały i podzespoły wraz z ujętymi tabelarycznie danymi praktycznymi, układy i schematy podstawowych urządzeń i aparatów (schematy radiowe, telewizyjne, teletechniczne, elektrotechniczne) aparaty i podstawowe metody pomiarowe oraz podane są pojęcia i wzory z zakresu praktycznej matematyki, fizyki, elektrotechniki i teleelektryki.
W zagadnieniach dotyczących materiałów uwzględnione są niezbędne wiadomości z chemii.
Ponadto książka zawiera zbiór podstawowych terminów podany w 6-ciu językach. Książka przeznaczona jest dla bardzo szerokiego ogółu monterów, techników, inżynierów, radioamatorów, młodzieży szkolnej, związanych zainteresowaniami z elektrotechniką, radiotechniką, telewizją i urządzeniami elektronicznymi. Ze względu na charakter zebranych wiadomości książka posiada długotrwałą przydatność.

*

ELEKTRONIKA W TELETECHNICE ŁĄCZENIOWEJ. *Rumpf K. H.*

Wyd. I, poziom III/IV, ark. wyd. 30, nakład 2000 egz. (tłum. z niem. Śmigielski).

Praca opisuje najbardziej nowoczesne urządzenia teletechniczne oparte na elementach elektronicznych. Prócz tego podaje charakterystyki elementów oraz omawia elektroniczne podzespoły łączeniowe i centrale telefoniczne półelektroniczne i pełnoelektroniczne, które w ostatnich latach pojawiły się w teletechnice światowej, jako pierwsze rozwiązania wprowadzające nową technikę do dotychczasowych systemów opartych na elektrotechnice. Praca ma dużą wartość dydaktyczną i praktyczną ze względu na projekt wprowadzenia tych rozwiązań w Polsce.
Książka przeznaczona jest dla specjalistów zatrudnionych w eksploatacji urządzeń telefonii łączeniowej i teletransmisji, jak również może być przydatna dla specjalistów telemechaniki.

*

TELEGRAFIA. *Tabernacki A.*

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 22, nakład 5000 egz. (podręcznik szkolny).
Książka będzie zawierała ogólne podstawy teoretyczne telegrafii, analizę porównawczą najbardziej charakterystycznych typów dalekopisów, urządzeń telekopiujących, urządzeń transmisyjnych i łączeniowych oraz ich wzajemny związek. Ponadto zostaną w niej omówione najnowsze telegraficzne przyrządy pomiarowe i metody pomiarów. W książce szczególna uwaga będzie zwrócona na osiągnięcia techniki telegraficznej w ostatnich latach.
Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników łączności. Ponadto będzie mogła być wykorzystana jako podręcznik: przez wyższe uczelnie techniczne, oficerskie szkoły łączności, przez technikum telekomunikacyjne oraz przez organizowane kursy dokształcające specjalistów telegrafii.

*

* *

POCZTA

EKSPLOATACJA TELEKOMUNIKACYJNA. *Kicman C., Zieliński L.*

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 22, nakład 5000 egz. (podręcznik szkolny).

Podręcznik omawia rodzaje usług telekomunikacyjnych oraz zaznajamia ze sposobami wykonywania usług najczęściej spotykanych. Ponadto w sposób ogólny zapoznaje z zagadnieniami jakości usług telekomunikacyjnych i organizacji ruchu telekomunikacyjnego oraz z podstawami prawnymi tego ruchu. Celem ugruntowania wiadomości i powiązania ich z czynnościami wykonywanymi w ramach nauki zawodu podane są ćwiczenia po teoretycznym omówieniu pewnych partii materiału. Podręcznik przeznaczony jest dla III i IV klasy technikum łączności, wydziału eksploatacji pocztowej. Autorzy są długoletnimi pracownikami w resorcie łączności, w oddziałach eksploatacyjnej służby telekomunikacji, a jednocześnie nauczycielami lub wykładowcami w szkołach i na kursach.

*

RACHUNKOWOŚĆ w PPTiT. *Morkowski K.*

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 24, nakład 3400 egz. (podręcznik szkolny).

Podręcznik przeznaczony jest dla IV i V kl. technikum łączności, wydziału eksploatacji pocztowej i w sposób przystępny zapozna uczniów z ogólnymi zasadami budżetowania i sporządzania planów finansowych oraz ze wszystkimi podstawowymi zagadnieniami finansowo-rachunkowymi w przedsiębiorstwie „Polska Poczta, Telegraf i Telefon". Szczegółowo opracowane są wszystkie te zagadnienia z zakresu rachunkowości, z którymi absolwenci technikum będą się bezpośrednio stykać w swojej pracy w placówkach pocztowo-telekomunikacyjnych. Oprócz tego podręcznik będzie zawierał ćwiczenia oparte na omawianych partiach materiału. Autor jest długoletnim pracownikiem w resorcie łączności na stanowisku głównego księgowego. Napisał szereg podręczników i prac z zakresu finansowania i księgowości w PPTiT.

*

PRZEWÓZ POCZTY. *Pałka S., Urzykowski C.*

Wyd. I, poziom II/III, ark. wyd. 22, nakład 5000 egz. (podręcznik szkolny).

Podręcznik przeznaczony jest dla III, IV i V kl. technikum łączności, wydziału eksploatacji pocztowej i

będzie zawierał podstawowe wiadomości z zakresu organizacji przewozu i ekspedycji poczty oraz odprawy i wymiany ładunków pocztowych w obrocie krajowym i zagranicznym. Ponadto zaznajomi on uczniów z geografią połączeń pocztowych, z przepisami dotyczącymi ochrony transportu pocztowego oraz z postępowaniem w razie przeszkód w transporcie poczty. Dla lepszego przyswojenia materiału nauczania, po omówieniu pewnych zagadnień, będą podane pytania kontrolne oraz ćwiczenia. Autorzy mają w dorobku kilka prac z tego zakresu. Wykładają na kursach i są długoletnimi pracownikami resortu łączności.

•

TERMINARZ INFORMATOR PRACOWNIKA ŁĄCZNOŚCI NA 1960 r. *Praca zbiorowa.*

Poziom II, ark. wyd. 22, nakład 18 000 egz.

Praca będzie zawierać najważniejsze informacje z zakresu eksploatacyjnej służby pocztowo-telekomunikacyjnej, jak np.: przepisy pragmatyki służbowej, sprawy socjalne, sprawy związkowe, osobowe i szkolenie zawodowe, filatelistyka, słownik wyrazów francuskich. Ponadto w kalendarium będą podane przy odpowiednich datach terminy z zakresu planowania, rachunkowości służby eksploatacyjnej, pocztowej, telekomunikacyjnej itp., obowiązujące wszystkie stanowiska pracy w PPTiT. Terminarz zawiera również ilustrowane, fachowe hasła, mające na celu podnoszenie jakości wykonywanych usług przez pracowników łączności.

•

PORADNIK KONTROLERA I INSPEKTORA W SŁUŻBIE POCZTOWO-TELEKOMUNIKACYJNEJ. *Szpądrowski B., Oheim R.*

Wyd. I, poziom III, ark. wyd. 15, nakład 6000 egz.

Praca obejmuje całokształt zagadnień podlegających kontroli w eksploatacyjnej służbie pocztowo-telekomunikacyjnej. W *I części* pracy scharakteryzowano takie zagadnienia jak: organizacja małej i średniej placówki poczt.-telekom., praca naczelnika takiej placówki, sprawy kasowe związane z obrotem placówki, prawidłowość wykonywania wszelkich czynności służbowych w placówkach p.t., sprawy lokalowe, bhp itd. *Część II* zawiera wskazówki praktyczne odnoszące się do samej techniki przeprowadzania kontroli dochodów w placówce poczt.-telekom. Wobec dużej różnorodności zagadnień, wchodzących w zakres kontroli pracy małej i średniej placówki p-t. oraz braku wyszkolonych kadr w tej dziedzinie, praca — poprzez treściwe i wyczerpujące ujęcie materiału — ma za zadanie pomóc kontrolerom placówek p-t. oraz kontrolerom obwodów i inspektorów dyrekcji okręgowych poczty i telekomunikacji w ich pracy kontrolowania i koordynowania działalności placówek p-t. na terenie całego kraju.

Przegląd wydawnictw

Zdalne sterowanie modeli — J. Wojciechowski i Z. Korsak. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1958. Wydanie I, nakład 5140 egz., str. 280, cena zł 20,—.

Miłą niespodziankę stanowiącą pionierską pozycję w naszej literaturze radiotechnicznej znajdą dla siebie w księgarniach radioamatorzy i modelarze. Jest nią książka zawierająca wyczerpujący opis zasad działania, budowy, użytkowania oraz projektowania urządzeń stosowanych w technice zdalnego sterowania modeli (latających, pływających i kołowych) dla celów sportowych. i wyczynowych. Tego rodzaju publikacje z dziedziny techniki radioamatorskiej spotykaliśmy dotychczas w naszych czasopismach tylko w formie luźnych, fragmentarycznie ujmowanych przyczynków opisowych, które — rzecz jasna — nie wyczerpywały całości zagadnienia, naświetlając je w sposób raczej powierzchowny, jeśli nie mglisty. Oddaną do rąk czytelników książkę, której ukazanie się właśnie awizujemy, trzeba ocenić jako owoc rzetelnego trudu jej autorów, a nie mniej i wydawcy. Obopólny ten wysiłek przyniósł nader wartościowe, pierwsze tego rodzaju opracowanie w języku polskim. Ma ono wszelkie dane ku temu, aby sobie zjednać jak najżyczliwsze przyjęcie przez czytelników, interesujących się tematyką radiomodelarstwa.

Tyle w ocenie ogólnej. A szczegóły?

Na treść książki składa się 14 rozdziałów, z których 11 wypełnia część pierwszą, dotyczącą zasad działania urządzeń do zdalnego sterowania modeli, a pozostałe 3, stanowiące część II — traktują o budowie urządzeń i modeli, ich regulowaniu, próbach i uruchamianiu.

Rozdział I zapoznaje czytelnika w ogólnym zarysie z historią rozwoju techniki zdalnego sterowania, której zaczątki przypadają na ostatnie lata ubiegłego stulecia.

Przeglądowi systemów, na jakich oparta jest zasada działania urządzeń sterujących poświęcili autorzy rozdział II, urządzeniom nadawczym (układy nadajników, rodzaje manipulacji) — rozdział III, antenom nadawczym i odbiorczym — rozdział IV.

W rozdziale V znajdujemy interesujące omówienie techniki odbioru sygnałów sterowania, z podziałem na układy odbiorcze pracujące na fali nośnej niemodulowanej (odbiorniki bezlampowe, jednolampowe superreakcyjne, wielolampowe) oraz modulowanej (odbiorniki jedno- i wielokanałowe), a ponadto na układy specjalne (odbiorniki kombinowane, superheterodynowe, tranzystorowe).

Urządzenia elektromechaniczne (przekaźniki elektryczne ujawniające i pośredniczące; rozdzielacze zwykłe i zespolone; konstrukcja i regulacja rozdzielaczy gwiazdowych) opisane są w rozdziale VI, zaś układy pośredniczące dla systemu jednokanałowego i wielokanałowego — w następnym z kolei rozdziale VII.

Treścią rozdziału VIII jest opis mechanizmów wykonawczych o napędzie elektrycznym oraz powietrznym, a poza tym ich zastosowania w modelach kołowych, pływających i latających, zaś treścią rozdziału IX — opis źródeł zasilania urządzeń radiowych, układów pośredniczących i mechanizmów wykonawczych oraz silników napędowych modeli.

Część pierwszą zamyka rozdział X (konstrukcja urządzeń sterujących — a więc opis części składowych i podzespołów oraz montażu mechanicznego i elektrycznego) i XI (pomiary kontrolne, uruchomienie, regulacja urządzeń, wykrywanie i usuwanie uszkodzeń).

Rozdział XII poświęcili autorzy praktycznym wskazówkom budowy, sprawdzenia, uruchomienia i regulacji urządzeń (nadajnika, manipulatora, odbiornika) — w tym i urządzeń w rozwiązaniu miniaturowym oraz mechanizmu wykonawczego. Dotyczą one jednego z najbardziej udanych i wszechstronnie wypróbowanych układów, wykonanych

Cena zł 5.—

całkowicie z materiałów dostępnych na naszym rynku.

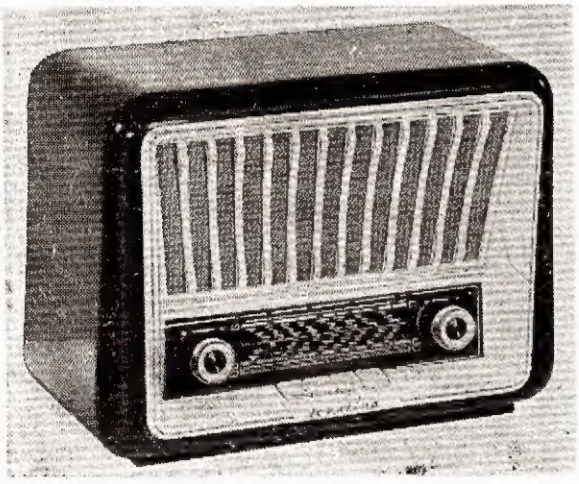
Rozdział XIII zaznajamia ze szczegółami amatorskiej budowy zdalnie sterowanego modelu latającego (szybowca, motoszybowca), a ostatni rozdział — XIV — podaje praktyczne wskazówki dla konstruktora, ujęte w krótkie pouczenia oraz pomocnicze tablice (symbole, charakterystyki lamp, dane techniczne: prostowników, tranzystorów, kondensatorów, ogniw, drutów nawojowych, przekaźników).

Całość zamyka wykaz bibliografii polskiej i zagranicznej. Książka znajdzie niewątpliwie pełne uznanie wśród czytelników. Zasługuje na nie pod każdym względem. Cechuje ją bowiem jasne i przejrzyste ujęcie, zrozumiały dla każdego wywód, wyczerpujące opracowanie szczegółów, obfite zilustrowanie rysunkami i fotografiami, poprawna terminologia techniczna, staranna korekta i przyjemny dla oka układ drukarski. A nade wszystko — wartościowy, źródłowo opracowany materiał, będący wykładnikiem tej tak bardzo pożytecznej publikacji.

W.

Uniwersalny

radioodbiornik superheterodynowy



„SONATINA“

„6175“

tylko za 1250 zł.

można nabyć na 5 rat w każdym sklepie SOR i z artykułami elektrotechnicznymi

4 zakresy fal (długie + średnie I + średnie II + krótkie)

produkcji

Zakładów Radiowych „Diora“ w Dzierżoniowie